

仅供生态环境部门信息公开使用

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

公示本

项目名称：	福州四中新建体艺馆（含田径场改造）
建设单位（盖章）：	福建省福州第四中学
编制日期：	2025 年 1 月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	福州四中新建体艺馆（含田径场改造）			
项目代码	2403-350100-04-01-171862			
建设单位联系人	XX	联系方式	XXX	
建设地点	福州市台江区白马南路 101 号福州四中校内			
地理坐标	（东经 119 度 17 分 46.400 秒，北纬 26 度 03 分 20.900 秒）			
国民经济行业类别	P8334 普通高中教育	建设项目行业类别	五十、社会事业与服务业，110 学校、福利院、养老院（建筑面积 5000 平方米及以上的）；新建涉及环境敏感区的；有化学、生物实验室的学校	
建设性质	☐ 新建（迁建） ☒ 改建 ☒ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目	
项目审批（核准/备案）部门（选填）	福州市发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	榕发改审批〔2024〕49 号	
总投资（万元）	17377.9	环保投资（万元）	30	
环保投资占比（%）	2.22	施工工期	21 个月	
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：	用地（用海）面积（m²）	28443.72（实用地面积）	
专项评价设置情况	根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，项目专项设置情况参照下列表 1.1-1 项目专项设置情况。			
	表1.1-1 项目专项评价设置情况一览表			
	专项评价类别	设置原则	本项目情况	判定结果
	大气	排放废气含有毒有害污染物 ¹ 、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标 ² 的建设项目	本项目不涉及该指南所列废气污染物	无需开展
	地表水	新增工业废水直排建设项目（槽罐车外送污水处理厂的除外）；新增废水直排的污水集中处理厂	不属于工业废水直排项目或污水集中处理厂	无需开展
	环境风险	有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量 ³ 的建设项目	本项目有毒有害和易燃易爆危险物质最大储存量未达到临界量	无需开展
	生态	取水口下游 500 米范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的新增河道取水的污染类建设项目	本项目用水由市政自来水管网供应	无需开展
海洋	直接向海排放污染物的海洋工程建	本项目不属于海洋工程建	无需开展	

		设项目	设项目	
	土壤	不开展专项评价	/	无需开展
	声环境	不开展专项评价	/	无需开展
	地下水	原则上不开展专项评价，涉及集中式饮用水源和热水、矿泉水、温泉水等特殊地下水资源保护区的开展地下水专项评价工作	本项目不涉及集中式饮用水源和热水、矿泉水、温泉水等特殊地下水资源保护区	无需开展
注：1.废气中有毒有害污染物指纳入《有毒有害大气污染物名录》的污染物（不包括无排放标准的污染物）。 2.环境空气保护目标指自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域。 3.临界量及其计算方法可参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169）附录B、附录C。 综上，本项目无需设置专项评价内容。				
规划情况	（1）《福州市国土空间总体规划（2021-2035年）》，国务院，国函〔2024〕185号； （2）《福州市闽江北岸片区控制性详细规划》，福州市人民政府，榕政综〔2021〕7号； （3）《福州历史文化名城保护规划（2021-2035年）》，福建省人民政府，闽政文〔2024〕399号； （4）《上下杭历史文化街区保护规划》，福建省人民政府，闽政文〔2015〕407号。			
规划环境影响评价情况	无			
规划及规划环境影响评价符合性分析	1.1 与“福州市国土空间总体规划”符合性分析 本项目地块现状为福建省第四中学校区（简称“福州四中”），位于福州市台江区白马南路 101 号。根据建设单位出具的国有土地使用权证：闽（2022）福州市不动产权证第 0000071 号、闽（2023）福州市不动产权证第 0000237 号、榕国用（1994）字第 102922 号等文件，土地利用类型为教育用地。 对照《福州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目位于城镇开发区域内，不涉及陆域生态保护红线、海洋生态保护红线、永久基本农田，详见附图 5 市域国土空间控制线规划图。本项目用地面积 28444 m²，规划容积率介于 0.8~1.0 之间，建筑密度介于 20%~35%之间，绿地率为 30%，拟新建的体艺馆（含田径场改造）建筑物的高度（檐口高度）在 18m 以下，距离地面为 9m，且项目总平面布局已进行优化，符合《福州市国土空间规划管理技术规定》（试行）等相关规定。因此，对照建设单位提供的《关于福州四中新建体艺馆（含田径场改造）项目规划指标的函》（榕自然函〔2024〕），本项目的建设符合“福州市国土空间总体规划”要求。 1.2 与《福州市闽江北岸片区控制性详细规划》《闽江流域产业布局规划》符合性分析 根据福州市台江区发展和改革局“关于福州四中福州四中新建体艺馆（含田径场改造）项目认定产业布局的复函”，本项目属于非产业项目，与产业发展、产业布局无冲突。可见，本项目的建设符合《福州市闽江北岸片区控制性详细规划》《闽江流域产业布局规划》要求。			
其他符合性分析	1.3 项目选址可行性分析 本项目位于福州市台江区白马南路 101 号，用地范围为现状福州四中校区。本项目的			

建设将为福州四中提供了更多样的专业教室，拟新建多功能的体艺馆将为学校提供了大型活动的场地，为实施《福建省“十四五”教育发展专项规划》、保障校内体育活动时间提供基础条件，可以整体提升福州四中基础教育设施建设水平、提高该校办学教育质量。

本项目在选址上符合“福州市国土空间总体规划”、“福州市闽江北岸片区控制性详细规划”有关要求。项目四至情况：西北侧隔着延平路为大庙新村、福州市台江第四中心小学，北侧隔着延平路为双杭城龙岭（含福州台江爱尔眼科门诊部），东北至东侧分别为福建省福州电业局堤边 110KV 变电站、龙岭社区，南侧为上下杭历史文化街区的安泰楼、西门，西侧与大庙新村-南区相邻，西侧至西南隔白马南路分别为同心花园、万侯园。该项目为社会公益性项目，主要污染源为生活污水、油烟废气、生活垃圾等，经采取各项污染控制措施并严格落实后，主要污染物能够稳定达标排放，对周边环境影响小，与周边环境相容。

以下从项目与周边上下杭历史文化街区、福州志社的位置关系进一步分析本项目选址建设的可行性。

1.3.1 与上下杭历史文化街区的位置关系

福州四中建校始于 1906 年，前身为福州商立小学堂，先后更名福州总商会商立小学校、福州私立福商小学、福州私立福商中学，1952 年 2 月，经福州市人民政府批准，私立福商中学收归公办，正式更名为福建省福州第四中学。回溯福州四中建校历史，结合该校历史用地及现状用地范围，福州四中校区用地（即本项目用地）绝大部分处于上下杭历史文化街区建设控制地带内，并在校区内与福州市区级文物保护单位福州志社的保护区范围相连（福州志社构成福州四中校区有机整体的一部分），详见附图 7 项目与“上下杭历史文化街区保护规划”的位置关系。

上下杭历史文化街区于 2014 年 5 月被认定为福建省首批 9 个省级历史文化街区。从建设、成立或存在时间来看，本项目校址远远早于“上下杭历史文化街区”保护规划范围的划定；另一方面，本次项目建设任务主要是将现有风雨操场改造新建为体艺馆（含田径场改造）工程，该工程仅在屋面轮廓线有个别点位处于福州志社的建设控制地带内，不会改变该“上下杭”历史文化街区的历史风貌；已建建筑（日升楼、实验楼、附属楼、求实楼、团结楼、勤奋楼、学校公厕）为上下杭历史文化街区核心保护范围内现状福州四中教育公共设施，与《上下杭历史文化街区保护规划》相一致。

1.3.2 与福州志社保护区范围的位置关系

福州志社为区级文物保护单位，该保护区范围为志社楼房以外周围 20m，建设控制地带为自保护范围边界向东延伸 10m、向西延伸 10m、向南延伸 10m、向北延伸 10m，详见图 1.3-1。

对照《中华人民共和国文物保护法》第二十九条，“根据保护文物的实际需要，经省、自治区、直辖市人民政府批准，可以在文物保护单位的周围划出一定的建设控制地带，并予以公布。在文物保护单位的建设控制地带内进行建设工程，不得破坏文物保护单位

位的历史风貌...”本项目拟新建的体艺馆（含田径场改造）工程位于福州四中现有风雨操场地块范围内，为原地建设的工程，其屋面轮廓线与区级文物保护单位福州志社距离为38.5m（位置关系详见图 1.3-1），仅在屋面轮廓线有个别点位处于福州志社的建设控制地带，但整体建筑的基地轮廓线、地下室轮廓线未触及福州志社的建设控制地带。从总平面布局上来看，本项目及拟建体艺馆（含田径场改造）工程已避开福州志社，可以最大限度避免对其建筑安全、历史风貌造成破坏或不利影响。

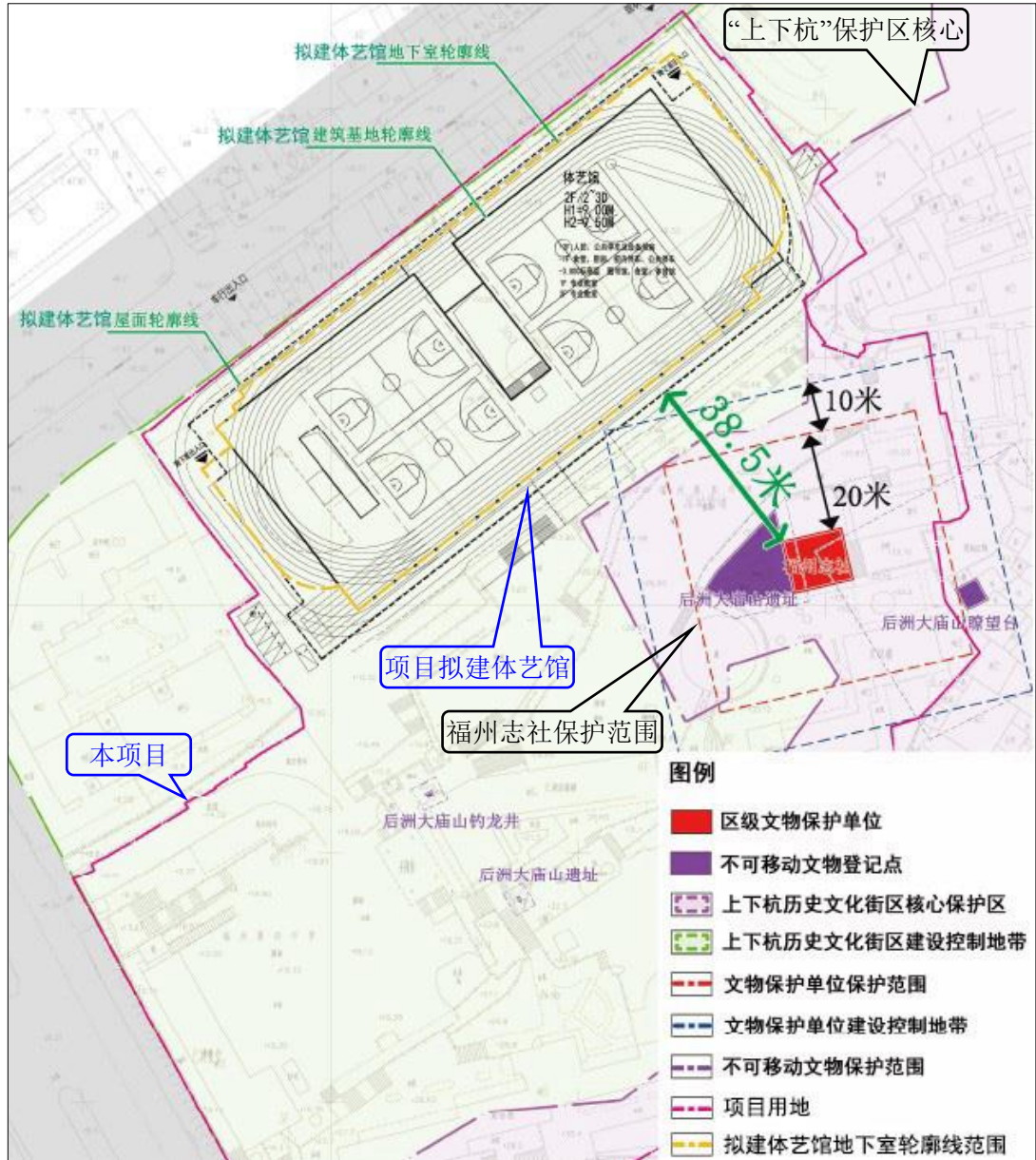


图1.3-1 项目、拟建体艺馆与福州志社保护区的位置关系

对照《中华人民共和国文物保护法》第三十条，“在文物保护单位的保护范围和建设控制地带内，不得建设污染文物保护单位及其环境的设施，不得进行可能影响文物保护单位安全及其环境的活动。对已有的污染文物保护单位及其环境的设施，依照生态环境有关法律法规的规定处理。”本项目为学校教育类型，不属于对文物保护单位有污染的工业项目或设施。后续建设过程主要考虑新建体艺馆（含田径场改造）工程的施工活动带来的影

响。

本评价引用福建省建研工程顾问有限公司编制的《福州四中新建体艺馆（含田径场改造）建设工程文物影响评估报告》有关内容，施工方在桩施工前应通过试桩，选择对文物建筑安全影响最小的施工工艺和施工参数；必要时对学校既有挡墙、福州志社进行临时支撑防护（如加强支护刚度、上部挡墙增设预应力锚索等技术措施）。该评估报告于 2022 年 4 月通过专家论证，原则同意该文物影响评估报告实施。该评估结论认为，在合理设计、选用适当施工工艺和相应控制措施条件下，建设项目施工对文物建筑的影响可控制在规范允许范围之内，可确保文物建筑的安全。

本评价要求建设单位在后续施工过程加强与当地文物保护行政主管部门沟通互动，确保现有文物建筑安全。在施工过程，若发现有文物及遗迹现象，应立即停止施工、依法保护现场，及时报告当地文物主管部门，等待作出妥善处置后方可恢复施工。

1.3.3 与“历史文化名城名镇名村保护条例”符合性分析

对照《历史文化名城名镇名村保护条例》第二十三~第二十八条，以下进一步分析本项目建设与“历史文化名城名镇名村保护条例”的符合性。

表1.3-1 与“历史文化名城保护”有关要求的符合性分析

序号	保护条款	本项目情况	符合性
1	第二十三条 在历史文化名城、名镇、名村保护范围内从事建设活动，应当符合保护规划的要求，不得损害历史文化遗产的真实性和完整性，不得对其传统格局和历史风貌构成破坏性影响。	不从事危害上下杭历史文化街区建筑安全的活动；在桩施工前应通过试桩，选择对文物建筑安全影响最小的施工工艺和施工参数；必要时对学校既有挡墙、福州志社进行临时支撑防护（如加强支护刚度、上部挡墙增设预应力锚索等技术措施）。	符合
2	第二十四条 在历史文化名城、名镇、名村保护范围内禁止进行下列活动： (一)开山、采石、开矿等破坏传统格局和历史风貌的活动； (二)占用保护规划确定保留的园林绿地、河湖水系、道路等； (三)修建生产、储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的工厂、仓库等； (四)在历史建筑上刻划、涂污。	不涉及该条款所列建设活动。	符合
3	第二十五条 在历史文化名城、名镇、名村保护范围内进行下列活动，应当保护其传统格局、历史风貌和历史建筑；制订保护方案，并依照有关法律、法规的规定办理相关手续： (一)改变园林绿地、河湖水系等自然状态的活动； (二)在核心保护范围内进行影视摄制、举办大	不涉及从事该条款所列活动	符合

	型群众性活动； (三)其他影响传统格局、历史风貌或者历史建筑的活动。		
4	第二十六条 历史文化街区、名镇、名村建设控制地带内的新建建筑物、构筑物，应当符合保护规划确定的建设控制要求。	新建建筑风格将采取与所在历史文化街区一致的外观装修风格	符合
5	第二十七条 对历史文化街区、名镇、名村核心保护范围内的建筑物、构筑物，应当区分不同情况，采取相应措施，实行分类保护。 历史文化街区、名镇、名村核心保护范围内的历史建筑，应当保持原有的高度、体量、外观形象及色彩等。	本项目拟新建的体艺馆（含田径场改造）工程仅在屋面轮廓线有个别点位处于福州志社的建设控制地带内，不会改变该“上下杭”历史文化街区的历史风貌； 已建建筑（日升楼、实验楼、附属楼、求实楼、团结楼、勤奋楼、学校公厕）为上下杭历史文化街区核心保护范围内现状教育公共设施，与《上下杭历史文化街区保护规划》相一致。	符合
6	第二十八条 在历史文化街区、名镇、名村核心保护范围内，不得进行新建、扩建活动。但是，新建、扩建必要的基础设施和公共服务设施除外。 在历史文化街区、名镇、名村核心保护范围内，新建、扩建必要的基础设施和公共服务设施的，城市、县人民政府城乡规划主管部门核发建设工程规划许可证、乡村建设规划许可证前，应当征求同级文物主管部门的意见。 在历史文化街区、名镇、名村核心保护范围内，拆除历史建筑以外的建筑物、构筑物或者其他设施的，应当经城市、县人民政府城乡规划主管部门会同同级文物主管部门批准。		
根据上表分析，本项目的建设符合《历史文化名城名镇名村保护条例》有关要求。			
1.3.4 与《福州历史文化名城保护规划（2021-2035 年）》衔接性			
本项目所在的福州四中校区，为大庙山所在地，绝大部分绝大部分处于上下杭历史文化街区建设控制地带内。对照《福州历史文化名城保护规划（2021-2035 年）》关于历史文化名城、历史文化街区保护的内容，以下进一步分析本项目建设与该规划的衔接性。			
表1.3-2 与《福州历史文化名城保护规划（2021-2035 年）》衔接性			
序号	保护要求	本项目情况	符合性
一、“山水城市”风貌的保护和控制			
1	要求：对“三山”和大庙山-烟台山景观视廊，重点从建筑高度、色彩、体量、屋顶形式等方面实施综合管控，不得影响景观视廊内观山效果...“大庙山-烟台山”景观视廊以两山山顶为视点、以两山海拔高度的 2/3 等值线以上的连续山体界面可视为控制原则，新建建筑高度控制在 24m 以内。	本项目拟新建的体艺馆（含田径场改造）的建筑物高度（檐口高度）为地面上 9m，建筑色彩、形式在整体风格上拟提取青砖、红砖、斗拱、骑楼等元素，与上下杭的传统文化样式相呼应；其余现有建筑物维持原状。	符合
二、历史文化街区的保护			
2	在历史文化街区核心保护范围内，不得进行新建、扩建活动。但是，新建、扩建必要的基础设施和公共服务设施除外。新建必要的基础设施和公共服务设施应与历史风貌协	本项目拟新建的体艺馆（含田径场改造）工程位于建设控制地带内，不在核心保护区范围内；已建建筑（日升楼、实验楼、附属楼、求实楼、团结楼、勤奋楼、	符合

		调。不得擅自新建、扩建必要的基础设施和公共服务设施，不得擅自拆除历史建筑以外的建筑物、构筑物或者其他设施。	学校公厕）为核心保护范围内现状教育公共设施，与《上下杭历史文化街区保护规划》相一致。	
3		在历史文化街区建设控制地带内的新建建筑物、构筑物，应当符合保护规划确定的建设控制要求。新建、改建建筑的高度、体量、色彩、肌理等，应与核心保护范围内的历史风貌协调。	本项目拟新建的体艺馆（含田径场改造）工程在建筑高度、体量、色彩、肌理在整体风格上拟提取青砖、红砖、斗拱、骑楼等元素，与上下杭的传统文化样式相呼应；与核心保护范围内的历史风貌协调。	符合
4		历史文化街区应保护历史建筑、传统风貌建筑和古井、古桥、古树名木、围墙、石阶、铺地、水系、驳岸等历史环境要素。	本项目拟新建的体艺馆（含田径场改造）工程不涉及表列历史环境要素；福州四中校区内现有钓龙井、古树名木实行原址保护。	符合
总体上，本项目的建设符合《福州历史文化名城保护规划（2021-2035 年）》有关要求。				
1.3.5 与《上下杭历史文化街区保护规划》符合性分析				
本项目无新增用地指标；除拟新建的体艺馆（含田径场改造）外，现状教学楼、宿舍、福州志社等建筑物全部维持原状，不会对上下杭历史文化街区造成影响。以下进一步分析本项目建设与该规划的符合性。				
表1.3-3 与《上下杭历史文化街区保护规划》符合性分析				
序号	保护要求		本项目情况	符合性
一、核心保护范围保护控制要求				
1	不得安排新建、扩建建（构）筑物，但新建扩建必要的基础设施和公共服务设施、对危房及严重破坏街区风貌格局的建筑进行必要的改造改建及对原有风貌建筑进行原风貌、原体量翻建除外。对现有建筑进行改建时，应当保持或者恢复其历史风貌。经批准允许新建、扩建必要的基础设施和公共服务设施的，应与街区历史风貌相协调。		①本项目不涉及在核心保护范围内进行新建或扩建活动。 ②本项目拟新建体艺馆（含田径场改造）工程位于上下杭历史文化街区建设控制地带内，其余现有建筑维持原状。	符合
2	在核心保护范围内，新建、扩建必要的基础设施和公共服务设施，或对现有建筑进行改造的，市城乡规划主管部门核发建设工程规划许可证前，应当征求同级文物主管部门的意见。			
3	在核心保护范围内，拆除文物建筑以外的建筑物、构筑物或者其他设施的，应当经市城乡规划主管部门会同同级文物主管部门批准。			
二、建设控制地带保护控制要求				
4	建设控制地带内建（构）筑物、格局、街巷、院落、古树名木等保护措施应符合后述保护范围内专项保护措施要求，不得破坏传统格局和历史风貌。		福州四中校区位于建设控制地带内的所有建（构）筑物、古树名木等维持现状。	符合
5	新建、扩建、改建建筑的高度、体量、色彩、材质等应与历史风貌相协调。四中用地内新建、改扩建坡屋顶建筑按檐口高度不高于 18m 进行控制，其余区域更新的坡屋顶建筑檐口高		本项目拟新建体艺馆（含田径场改造）的建筑物高度（檐口高度）为地面上	符合

	度不应高于 9m，屋脊高度不应高于 12m。	9m，建筑体量、色彩、形式在整体风格上拟提取青砖、红砖、斗拱、骑楼等元素，与上下杭的传统文化样式相呼应。	
总体上，本项目的建设行为与上下杭历史文化街区协调一致，符合《上下杭历史文化街区保护规划》要求。 1.3.6 与地铁规划线路控制保护区范围的符合性分析 查阅已公布的《福州市城市轨道交通第三期建设规划（2024~2029 年）》，经过优化调整后，规划地铁 3 号线一期及其上下杭站绕避了上下杭历史文化街区、福州四中校区：其中，上下杭站距离福州四中约 300m，远离本项目；规划地铁 3 号线一期处于上下杭历史文化街区建设控制地带以外，选线不涉及本项目用地（详见附图 8）。因此，本项目建设与规划 3 号线一期不会有冲突，可以相容。 另，根据福州地铁集团有限公司反馈意见，福州四中新建体艺馆（含田径场改造）工程仅有管综部分涉及规划地铁 3 号线上下杭站控制保护区。后续地铁 3 号线车站建设时将根据实际情况对本项目管线进行部分迁改，本项目建设单位也将配合地铁集团开展迁改工作。在此基础上，福州地铁集团有限公司同意本项目建设（详见附件 12）。 综上所述，本项目选址具有可行性。 1.4“三线一单”符合性分析 1.4.1 生态保护红线 项目选址于福建省福州市台江区白马南路 101 号，不涉及自然保护区、风景名胜区、重要湿地、生态公益林、重要自然与人文景观及其他需要特别保护的区域，项目用地红线不在饮用水源保护区范围内；不涉及福州市生态空间陆海统筹分布中的陆域生态保护红线、海洋生态保护红线和一般生态空间。项目选址符合生态保护红线要求。 1.4.2 环境质量底线 项目所在区域环境质量底线为：项目附近的地表水为白马河，白马河地表水环境质量目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准；环境空气质量目标为《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的二级标准；根据福州市生态环境局印发《福州市城区声环境功能区划》的通知，项目所在地的声环境质量目标为《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。 本项目运营后对区域内环境影响较小，环境质量功能不会发生变化，不会对区域环境质量底线造成冲击。 1.4.3 资源利用上线 （1）水资源利用上限 根据《福州市生态环境分区管控方案（2023年更新）》，衔接水资源管理“三条红线”，控制目标以省政府下达为准，即全市水资源利用不会突破水资源利用上限。			

	本项目运营期用水为教职工及学生生活用水，用水来源于市政给水，与福州市水资源利用上限管控要求相符。 （2）土地资源利用上限 本项目用地性质为学校教育用途，符合福州市国土空间总体规划要求，符合土地资源利用上限管控要求。 （3）能源资源利用上限 对照《福州市生态环境分区管控方案（2023年更新）》，衔接碳达峰方案、节能减排、能源规划等文件要求，控制目标以省政府下达为准。本项目所在地不属于划定的高污染燃料禁燃区，项目设备使用电能，非高耗能项目，与福州市能源资源利用上限要求相符。 1.4.4 与福州市“三线一单”符合性分析 根据《福州市生态环境分区管控方案（2023年更新）》（榕政办规〔2024〕20号），项目位于台江区重点管控单元1，环境管控单元编码ZH35010320001，详见附图6《三线一单综合查询报告书》（SXYD1734965496934）。 本项目与“三线一单”总体管控要求的符合性分析详见表1.4-1。 表1.4-1 与福州市“三线一单”总体管控要求符合性分析 <table><tr><th>适用范围</th><th colspan="2">准入要求</th><th>项目情况</th><th>符合性</th></tr><tr><td>福州市陆域</td><td>空间布局约束</td><td>1.福州市石化中上游项目重点在福州江阴港城经济区、可门港经济区化工新材料产业园布局。 2.禁止在闽江马尾罗星塔以上流域范围新、扩建制革项目，严控新（扩）建植物制浆、印染、合成革及人造革、电镀项目。 3.禁止在通风廊道和主导风向的上风向布局大气重污染企业，推进建成区大气重污染企业搬迁或升级改造、环境风险企业搬迁或关闭退出。 4.禁止新、改、扩建生产高 VOCs 含量有机溶剂型涂料、油墨和胶黏剂的项目。 5.持续加强闽清等地建陶产业的环境综合治理，充分衔接国土空间规划和生态环境分区管控，并对照产业政策、城市总体发展规划等要求，进一步明确发展定位，优化产业布局和规模。 6.新建、扩建的涉及重点重金属污染物的有色金属冶炼、电镀、制革、铅蓄电池制造企业应优先选择布设在依法合规设立并经规划环评、环境基础设施和环境风险防范措施齐全的产业园区。禁止低端落后产能向闽江中上游地区转移。禁止新建用汞的电石法（聚）氯乙烯生产工艺。加快推进专业电镀企业入园，到 2025 年底专业电镀企业入园率达到 90% 以上。 7.禁止在流域上游新建、扩建重污染企业和项目。 8.重要敏感水体及富营养化湖库生态缓冲带除相关政府部门批准的科学研究活动外，禁止其它可能对保护区构成危害或不良影响的大规模生产、建设活</td><td>本项目不涉及以上空间布局约束。</td><td>符合</td></tr></table>	适用范围	准入要求		项目情况	符合性	福州市陆域	空间布局约束	1.福州市石化中上游项目重点在福州江阴港城经济区、可门港经济区化工新材料产业园布局。 2.禁止在闽江马尾罗星塔以上流域范围新、扩建制革项目，严控新（扩）建植物制浆、印染、合成革及人造革、电镀项目。 3.禁止在通风廊道和主导风向的上风向布局大气重污染企业，推进建成区大气重污染企业搬迁或升级改造、环境风险企业搬迁或关闭退出。 4.禁止新、改、扩建生产高 VOCs 含量有机溶剂型涂料、油墨和胶黏剂的项目。 5.持续加强闽清等地建陶产业的环境综合治理，充分衔接国土空间规划和生态环境分区管控，并对照产业政策、城市总体发展规划等要求，进一步明确发展定位，优化产业布局和规模。 6.新建、扩建的涉及重点重金属污染物的有色金属冶炼、电镀、制革、铅蓄电池制造企业应优先选择布设在依法合规设立并经规划环评、环境基础设施和环境风险防范措施齐全的产业园区。禁止低端落后产能向闽江中上游地区转移。禁止新建用汞的电石法（聚）氯乙烯生产工艺。加快推进专业电镀企业入园，到 2025 年底专业电镀企业入园率达到 90% 以上。 7.禁止在流域上游新建、扩建重污染企业和项目。 8.重要敏感水体及富营养化湖库生态缓冲带除相关政府部门批准的科学研究活动外，禁止其它可能对保护区构成危害或不良影响的大规模生产、建设活	本项目不涉及以上空间布局约束。	符合
适用范围	准入要求		项目情况	符合性							
福州市陆域	空间布局约束	1.福州市石化中上游项目重点在福州江阴港城经济区、可门港经济区化工新材料产业园布局。 2.禁止在闽江马尾罗星塔以上流域范围新、扩建制革项目，严控新（扩）建植物制浆、印染、合成革及人造革、电镀项目。 3.禁止在通风廊道和主导风向的上风向布局大气重污染企业，推进建成区大气重污染企业搬迁或升级改造、环境风险企业搬迁或关闭退出。 4.禁止新、改、扩建生产高 VOCs 含量有机溶剂型涂料、油墨和胶黏剂的项目。 5.持续加强闽清等地建陶产业的环境综合治理，充分衔接国土空间规划和生态环境分区管控，并对照产业政策、城市总体发展规划等要求，进一步明确发展定位，优化产业布局和规模。 6.新建、扩建的涉及重点重金属污染物的有色金属冶炼、电镀、制革、铅蓄电池制造企业应优先选择布设在依法合规设立并经规划环评、环境基础设施和环境风险防范措施齐全的产业园区。禁止低端落后产能向闽江中上游地区转移。禁止新建用汞的电石法（聚）氯乙烯生产工艺。加快推进专业电镀企业入园，到 2025 年底专业电镀企业入园率达到 90% 以上。 7.禁止在流域上游新建、扩建重污染企业和项目。 8.重要敏感水体及富营养化湖库生态缓冲带除相关政府部门批准的科学研究活动外，禁止其它可能对保护区构成危害或不良影响的大规模生产、建设活	本项目不涉及以上空间布局约束。	符合							

		动。 9.新、改、扩建煤电、钢铁、建材、石化、化工等“两高”项目，严格落实国家、省、市产业规划、产业政策、“三线一单”、规划环评，以及产能置换、煤炭消费减量替代、区域污染削减等相关要求。 10.单元内涉及永久基本农田的，应按照《福建省基本农田保护条例》（2010 年修正本）、《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（国土资规〔2018〕1 号）、《中共中央国务院关于加强耕地保护和改进占补平衡的意见》（2017 年 1 月 9 日）等相关文件要求进行格管理，一般建设项目不得占用永久基本农田，重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，必须依法依规办理。严禁通过擅自调整县乡国土空间规划，规避占用永久基本农田的审批。禁止随意砍伐防风固沙林和农田保护林。严格按照自然资源部、农业农村部、国家林业和草原局《关于严格耕地用途管制有关问题的通知》（自然资发〔2021〕166 号）要求全面落实耕地用途管制。		
	污染物排放管控	1.工业类新（改、扩）建项目新增主要污染物（水污染物化学需氧量、氨氮和大气污染物二氧化硫、氮氧化物）排放总量指标应符合区域环境质量和总量控制要求，立足于通过“以新带老”、削减存量，努力实现区域、企业自身总量平衡。总量指标来源、审核和监督管理按照“榕环保综〔2017〕90 号”等相关文件执行。 2.新、改、扩建涉 VOCs 排放项目，应从源头加强控制，使用低（无）VOCs 含量的原辅材料，实施新建项目 VOCs 排放区域内 1.2 及以上倍量替代。 3.严格控制新建、改建、扩建钢铁、水泥、平板玻璃、有色金属冶炼、化工等工业项目。新改扩建钢铁、火电项目应执行超低排放限值，有色项目应当执行大气污染物特别排放限值。重点控制区新建化工、石化应当执行大气污染物特别排放限值。 4.氟化工、印染、电镀等行业企业实行水污染物特别排放限值。 5.新、改、扩建重点行业建设项目要遵循重点重金属污染物排放“等量替代”原则，总量来源原则上应是同一重点行业内的削减量，当同一重点行业无法满足时可从其他重点行业调剂。 6.每小时 35（含）—65 蒸吨燃煤锅炉和位于县级及以上城市建成区内保留的燃煤、燃油、燃生物质锅炉，原则上 2024 年底前必须全面实现超低排放。 7.水泥行业新改扩建项目严格对照超低排放、能效标杆水平建设实施；现有项目超低排放改造应按文件（闽环规〔2023〕2 号）的时限要求分步推进，2025 年底前全面完成。 8.化工园区新建项目实施“禁限控”化学物质管控措施，项目在开展环境影响评价时应严格落实相关要求，严格涉新污染物建设项目源头防控和准入管理。以印染、皮革、农药、医药、涂料等行业为重点，推进有毒有害化学物质替代。严格落实废药	本项目不属于工业类型。	符合

		品、废农药以及抗生素生产过程中产生的废母液、废反应基和废培养基等废物的收集利用处置要求。			
福州市陆域	资源开发效率要求	1.到 2024 年底，全市范围内每小时 10 蒸吨及以下燃煤锅炉全面淘汰；到 2025 年底，全市范围内每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉通过集中供热、清洁能源替代、深度治理等方式全面实现转型、升级、退出，县级及以上城市建成区在用锅炉（燃煤、燃油、燃生物质）全面改用电能等清洁能源或治理达到超低排放水平；禁止新建每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉，以及每小时 10 蒸吨及以下燃生物质和其他使用高污染燃料的锅炉。集中供热管网覆盖范围内禁止新建、扩建分散燃煤、燃油等供热锅炉。 2.按照“提气、转电、控煤”的发展思路，推动陶瓷行业进一步优化用能结构，实现能源消费清洁低碳化。	本项目不涉及资源开发	符合	
表1.4-2 本项目与台江区生态环境准入清单要求符合性分析					
环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元类别	管控要求		符合性
ZH35010320001	台江区重点管控单元 1	重点管控单元	空间布局约束	1.严禁在城镇人口密集区新建危险化学品生产企业；现有不符合安全和卫生防护距离要求的危险化学品生产企业 2025 年底前完成就地改造达标、搬迁进入规范化工园区或关闭退出。 2.严格控制包装印刷、工业涂装、制鞋等高 VOCs 排放的项目建设，相关新建项目必须进入工业园区。 3.禁止开发利用未经评估和无害化处理的列入建设用地污染地块名录及开发利用负面清单的土地。	符合
			污染物排放管控	落实新增二氧化硫、氮氧化物和 VOCs 排放总量控制要求。	
			环境风险防控	单元内现有化学原料和化学制品制造业等具有潜在土壤污染环境风险的企业退役后，应开展土壤环境状况评估，经评估认为污染地块可能损害人体健康和环境，应当进行修复的，由造成污染的单位和个人负责被污染土壤的修复。	
			资源开发效率要求	高污染燃料禁燃区内禁止燃用高污染燃料，禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施。已建的燃用高污染燃料设施，限期改用电、天然气、液化石油气等清洁能源。	
综上所述，项目符合生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线要求，不在负面清单内，符合《福州市生态环境分区管控方案（2023 年更新）》要求。					
其他符合	1.5 产业政策符合性分析				

性分析	本项目主要从事普通高中教育，不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中“限制类”“淘汰类”，属于允许建设的项目。检索《自然资源要素支撑产业高质量发展指导目录（2024 年本）》，本项目不属于该目录中所列限制或禁止用地项目。可见，本项目建设符合国家当前的产业政策要求。 1.6 与《福建省实验室环境污染防治管理办法（暂行）》符合性分析 本评价采用表列形式，对项目与《福建省实验室环境污染防治管理办法（暂行）》的符合性分析如下： 表1.6-1 与《福建省实验室环境污染防治管理办法（暂行）》符合性分析 <table> <tr> <th>序号</th><th>管理规定</th><th>本项目情况</th><th>符合性</th></tr> <tr> <td>1</td><td>第七条 新建实验室的污染防治设施、设备必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用...尚未配备污染防治设施或设备的现有实验室应限期进行整改。</td><td>本项目新建实验室的污染防治设施将严格执行环保“三同时”制度，现有实验室拟完善废气收集排放设施。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>2</td><td>第八条 本规定实施前已建成或投入使用，且列入《建设项目环境影响分类管理名录》未办理环评审批的实验室，按《环评法》有关规定执行。</td><td>本项目现有实验室、新建实验室均纳入本次环评范围。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>3</td><td>第九条 实验室应规范设置废气、废水排放口以及固体废物贮存间（或容器），其中固体废物贮存间要区分一般固体废物贮存间（或容器）与危险废物贮存间（或容器），不得随意排放或者倾倒污染物。</td><td> 新建实验室将设置规范的废气排放口、实验废物（废液）专用收集容器、危险废物贮存库，少量实验废水经预处理达标后由项目废水总排口排入市政污水管网。 现有实验室少量废水经预处理达标后由学校废水总排口纳入市政污水管网，配备有实验废物（废液）专用收集容器、危险废物贮存库，后续将进一步完善废气排放口的规范化设置。 </td><td>符合</td></tr> <tr> <td>4</td><td> 第十二条 实验室废水（含实验器具清洗废水及不属于《国家危险废物名录》范畴配置的液态化学试剂及样品），必须按照国家有关规定进行无害化处理；排放废水必须符合国家有关标准和规定... （一）禁止直接或间接向水体或者生活污水管道排放危险废物和废弃危险化学品、含有病原体、放射性等的废弃物。 （二）生物实验室废水及其它含病原体的污水，必须经过消毒处理，符合国家有关标准后方可排放。 （三）新建的实验室应当优先考虑在市政污水管网覆盖范围内选址建设污水处理设施，确保实验室废水处理达标后接入市政污水管网。现有实验室 </td><td> 本项目实验室废水主要来源于化学探究实验、展示性实验过程产生的废水，如酸碱中和、粗盐结晶产生的废水。 ①不涉及含有病原体、放射性等的废弃物，实验过程产生的废物（废液）委托有资质单位处置。 ②生物实验主要为观察类实验，不涉及含病原体污水；实验时主要产生少量盥洗废水。 ③实验室废水通过简单预处理后可以达标，接入市政污水管网后最终纳入城市污水处理厂。实验废水中不涉及铬、 </td><td>符合</td></tr> </table>			序号	管理规定	本项目情况	符合性	1	第七条 新建实验室的污染防治设施、设备必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用...尚未配备污染防治设施或设备的现有实验室应限期进行整改。	本项目新建实验室的污染防治设施将严格执行环保“三同时”制度，现有实验室拟完善废气收集排放设施。	符合	2	第八条 本规定实施前已建成或投入使用，且列入《建设项目环境影响分类管理名录》未办理环评审批的实验室，按《环评法》有关规定执行。	本项目现有实验室、新建实验室均纳入本次环评范围。	符合	3	第九条 实验室应规范设置废气、废水排放口以及固体废物贮存间（或容器），其中固体废物贮存间要区分一般固体废物贮存间（或容器）与危险废物贮存间（或容器），不得随意排放或者倾倒污染物。	新建实验室将设置规范的废气排放口、实验废物（废液）专用收集容器、危险废物贮存库，少量实验废水经预处理达标后由项目废水总排口排入市政污水管网。 现有实验室少量废水经预处理达标后由学校废水总排口纳入市政污水管网，配备有实验废物（废液）专用收集容器、危险废物贮存库，后续将进一步完善废气排放口的规范化设置。	符合	4	第十二条 实验室废水（含实验器具清洗废水及不属于《国家危险废物名录》范畴配置的液态化学试剂及样品），必须按照国家有关规定进行无害化处理；排放废水必须符合国家有关标准和规定... （一）禁止直接或间接向水体或者生活污水管道排放危险废物和废弃危险化学品、含有病原体、放射性等的废弃物。 （二）生物实验室废水及其它含病原体的污水，必须经过消毒处理，符合国家有关标准后方可排放。 （三）新建的实验室应当优先考虑在市政污水管网覆盖范围内选址建设污水处理设施，确保实验室废水处理达标后接入市政污水管网。现有实验室	本项目实验室废水主要来源于化学探究实验、展示性实验过程产生的废水，如酸碱中和、粗盐结晶产生的废水。 ①不涉及含有病原体、放射性等的废弃物，实验过程产生的废物（废液）委托有资质单位处置。 ②生物实验主要为观察类实验，不涉及含病原体污水；实验时主要产生少量盥洗废水。 ③实验室废水通过简单预处理后可以达标，接入市政污水管网后最终纳入城市污水处理厂。实验废水中不涉及铬、	符合
序号	管理规定	本项目情况	符合性																				
1	第七条 新建实验室的污染防治设施、设备必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用...尚未配备污染防治设施或设备的现有实验室应限期进行整改。	本项目新建实验室的污染防治设施将严格执行环保“三同时”制度，现有实验室拟完善废气收集排放设施。	符合																				
2	第八条 本规定实施前已建成或投入使用，且列入《建设项目环境影响分类管理名录》未办理环评审批的实验室，按《环评法》有关规定执行。	本项目现有实验室、新建实验室均纳入本次环评范围。	符合																				
3	第九条 实验室应规范设置废气、废水排放口以及固体废物贮存间（或容器），其中固体废物贮存间要区分一般固体废物贮存间（或容器）与危险废物贮存间（或容器），不得随意排放或者倾倒污染物。	新建实验室将设置规范的废气排放口、实验废物（废液）专用收集容器、危险废物贮存库，少量实验废水经预处理达标后由项目废水总排口排入市政污水管网。 现有实验室少量废水经预处理达标后由学校废水总排口纳入市政污水管网，配备有实验废物（废液）专用收集容器、危险废物贮存库，后续将进一步完善废气排放口的规范化设置。	符合																				
4	第十二条 实验室废水（含实验器具清洗废水及不属于《国家危险废物名录》范畴配置的液态化学试剂及样品），必须按照国家有关规定进行无害化处理；排放废水必须符合国家有关标准和规定... （一）禁止直接或间接向水体或者生活污水管道排放危险废物和废弃危险化学品、含有病原体、放射性等的废弃物。 （二）生物实验室废水及其它含病原体的污水，必须经过消毒处理，符合国家有关标准后方可排放。 （三）新建的实验室应当优先考虑在市政污水管网覆盖范围内选址建设污水处理设施，确保实验室废水处理达标后接入市政污水管网。现有实验室	本项目实验室废水主要来源于化学探究实验、展示性实验过程产生的废水，如酸碱中和、粗盐结晶产生的废水。 ①不涉及含有病原体、放射性等的废弃物，实验过程产生的废物（废液）委托有资质单位处置。 ②生物实验主要为观察类实验，不涉及含病原体污水；实验时主要产生少量盥洗废水。 ③实验室废水通过简单预处理后可以达标，接入市政污水管网后最终纳入城市污水处理厂。实验废水中不涉及铬、	符合																				

		废水中含有铬、铅、汞、镉、镍、砷等一类污染物的废水必须单独采取处理措施达标排放，除有特殊规定的，一律执行《污水综合排放标准》。 （四）禁止直接或间接向水体排放含有高放射性和中放射性物质的废水。向水体排放含有低放射性物质的废水，须符合国家有关放射性污染防治的规定和标准。 （五）向城镇污水集中处理设施排放水污染物，应当符合国家或地方规定的水污染物排放标准。 （六）实验室废液（含液态废弃危险化学品、有危险特性的样品、残液残渣）应以规范的容器进行收集，统一交由有资质的单位处理，严禁违法排入实验室废水处理设施。	铅、汞、镉、镍、砷等一类污染物。 ④不涉及放射性物质及其废水。 ⑤实验室废水通过简单预处理后可以满足当地城市污水处理厂纳管水质要求。 ⑥实验室废液（含液态废弃危险化学品、有危险特性的样品、残液残渣）采用专用的容器收集后密封，暂存于危险废物贮存库内并委托有资质的单位处置。	
	5	第十五条 实验室产生的各类固体废物应按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求开展污染防治，完善垃圾分类相关标志，配备标志清晰的分类收集容器，其中废荧光灯管、废药品等有害垃圾必须进行强制分类，对不同品种的有害垃圾进行分类投放、收集、暂存，在醒目位置设置有害垃圾标志。同时，并应按照《国家危险废物名录》《危险废物鉴别标准》对产生的固体废物进行甄别，产生危险废物的实验室，必须...妥善收集、贮存危险废物，并最终将其交由有相应处理资质的处置单位处置，防治环境污染。	实验室产生的一般废物交由环卫部门清运处置、日产日清；具有危险特性的废物（废液）采用专用容器收集后密封，暂存于危险废物贮存库内并委托有资质的单位处置。	符合
	综上所述，本项目实验室的建设满足《福建省实验室环境污染防治管理办法（暂行）》有关要求。			
其他符合性分析	1.7 环境功能区划及周边环境相容性分析 （1）环境功能区划符合性分析 项目运营期废气污染物排放源强小，对周围空气影响小，可以满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改单要求；本项目生活污水经化粪池处理、食堂废水经隔油池+化粪池处理、实验室废水经酸碱中和处理后，通过片区市政污水管网纳入福州市洋里污水处理厂，不会造成周边水体环境质量下降；项目在采取噪声控制措施后，产生的噪声在厂界可以达标，对周围环境影响小，可以满足符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类区标准要求。 本项目建设符合区域环境功能规划要求。 （2）周边环境相容性分析			

	本项目选址于福州市台江区白马南路 101 号（详见附图 1），用地范围为福州四中现有校区整体。本项目用地属于教育用地，土地用途符合规划要求，与周边环境相容性较好，选址是可行的。通过对原材料采购、使用以及污染物排放进行严格控制，本项目产生的环境污染小，能够实现稳定达标排放，对周围环境的影响小，与周边环境相容性好。 本项目周边环境现状详见附图 3。
--	---

二、建设项目工程分析

2.1项目由来

福建省福州第四中学创办于 1906 年，是一所具有 117 年历史、文化底蕴深厚的优质高中，享誉榕城的百年名校，已列入福建省示范性高中建设学校名单（闽教基〔2022〕7 号），2023-2025 这三年是示范性高中的创建期。

受地形及历史原因限制，福州四中占地面积偏小，生均建筑面积不足，同时也是福州市唯一一所没有室内体艺馆的一级达标校，理化生等学科功能教室比照省示范性高中标准有差距。为提升福州四中办学硬件条件，解决生均建筑面积不足、缺乏室内体育场馆等问题。经研究，拟启动福州四中新建体艺馆（含田径场改造）项目的建设，以达到福建省示范性高中校的建设标准。

2024 年 4 月、11 月，福州市发展和改革委员会分别以榕发改审批〔2024〕199 号、榕发改审批〔2024〕49 号等文件同意福州四中新建体艺馆（含田径场改造）的“项目建议书”、“可行性研究报告变更”的批复。

本次建设项目名称为“福州四中新建体艺馆（含田径场改造）”，设计总投资 17377.9 万元，福州四中校园规划用地面积 28591.95 m²，实用地面积 28443.72 m²，总建筑面积 38544.25 m²，其中已建建筑面积 16333.07 m²，新建建筑面积 22211.18 m²（其中，拟建体艺馆及田径场 12110.65 m²，拟建地下停车场 10100.53 m²），计容面积 28443.72 m²，不计容面积 10100.53 m²。福建省福州第四中学建校时间早、历史较久，远远早于 2003 年《中华人民共和国环境影响评价法》立法时间，未办理过环评手续，是故建议本次项目建设性质为改扩建。

本项目建设内容主要包括拟建体艺馆（含田径场改造）工程的单体建筑土建工程、装修工程、给排水工程、电气工程、暖通工程、消防工程以及屋顶田径场、附属道路、绿化、边坡加固等基础设施配套工程，不涉及已建建筑土建施工或拆迁重建。拟建体艺馆规划配置实验室及附属用房、功能教室、室内体育馆、图书馆、食堂和屋面田径场。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》等法律、法规以及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》的要求，本次项目归入《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》中“五十、社会事业与服务业”-110 学校、福利院、养老院（建筑面积 5000 平方米及以上的）；新建涉及环境敏感区的；有化学、生物实验室的学校；应编制环境影响报告表，详见表 2.1-1。

表2.1-1 建设项目环境影响评价分类管理名录（摘录）

环评类别		报告书	报告表	登记表
项目类别				
五十、社会事业与服务业				
110	学校、福利院、养老院（建筑面积 5000 平方米及以上的）	/	新建涉及环境敏感区的；有化学、生物实验室的学校	/

为此，建设单位委托本单位编制该项目的环境影响报告表（详见附件1）。本环评单位接受委托后，立即派技术人员踏勘现场和收集有关资料，按照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污

建设内容

染影响类）（试行）》及相关技术规范要求，编制了本环境影响报告表，供建设单位上报生态环境行政主管部门审批。

2.2项目工程概况

2.2.1 项目基本情况

- (1) 项目名称：福州四中新建体艺馆（含田径场改造）
- (2) 建设性质：福建省福州第四中学建校时间早、历史较久，未办理过环评手续，是故建议该项目建设性质为改扩建。
- (3) 建设单位：福建省福州第四中学。
- (4) 建设地点：福建省福州市台江区白马南路101号，福州四中校内。
- (5) 建设工期：2025年4月~2026年12月。
- (6) 投资总额：17377.9万元。
- (7) 建设内容：目前学校办学规模为高中39个教学班，教职工156人，学生1950人。

根据《福州市中心城区中小学布局专项规划（2018-2035）》，福州四中规划高中班级数为48个班，50座/班，共计2400人；教职工人数为192人。因此，本项目改扩建完成后，新增招生规模为450人、新增教职工36人，新增师生人数合计486名。

本项目利用学校现有的风雨运动场新建体艺馆（含田径场改造）工程，拟建体艺馆分为地上2层、地下2层，建筑高度为9.0m。本次新建部分总建筑面积22211.18m²，包括拟建体艺馆及田径场12110.65m²、拟建地下停车场10100.53m²。建设内容主要为单体建筑的土建工程、装修工程、给排水工程、电气工程、暖通工程、消防工程以及屋顶田径场、附属道路、绿化、边坡加固等基础设施配套工程。体艺馆拟配置实验室及附属用房、功能教室、室内体育馆、图书馆、食堂和屋面田径场。

- (8) 运行制度：实行高中三年制，上课时间为每日07:40~17:35，晚自习时间为18:30~21:30。

2.2.2 项目建设内容

本次改扩建项目的工程内容详见表 2.2-1。

表2.2-1 项目主要工程内容组成一览表

工程类别	工程名称	工程规模	备注
主体工程	教学楼	教学楼均为已建建筑：现有的勤奋楼、团结楼、求实楼、鸿志楼、实验楼、日升楼、附属楼等，建筑面积 14708.92 m²。	利旧现有设施
	实验室	现有实验楼：三层布置物理实验室 330 m²、物理仪器室 129 m²、物理准备室 23 m²、物理实验办公室 12 m²，化学实验室 330 m²，二层布置生物实验室 220 m²、生物仪器室 43 m²、生物准备室 23 m²、生物药品室 23 m²、生物培养室 43 m²、生物实验办公室 12 m²，一层布置有化学探究室 110 m²、化学仪器室 86 m²、化学准备室 23 m²、危险药品室 8 m²、化学实验办公室 12 m²；楼高 10.8m。	利旧现有设施，部分实验教学任务调整至新建实验室

			新建实验室拟布置于新建体艺馆地上一层及二层，地面以上高度 9.0m，总建筑面积为 1621.67 m ² ； 主要功能：地上一层布置实验探究室，化学实验室、化学仪器室、化学准备室、化学实验办公室、化学药品室，生物实验室、生物标本室、生物准备室，备用发电机房； 地上二层布置生物实验室、生物仪器室、生物准备室、物理仪器室、物理准备室，物理实验办公室、生物实验办公室。	新建工程
			改扩建项目完成后，现有实验室、新建实验室各自承担一半的实验教学任务。	/
	图书馆		现有图书馆位于求实楼一层和二层，总计建筑面积约 610 m ² ，拟调整为走班教室和社团活动室；求实楼高为 18.65m。	利旧现有设施
			新建图书馆拟布置于体艺馆地下一层夹层，总建筑面积为 1830 m ² ；主要功能为借阅区、学生阅览区、教师阅览区、电子阅览区、采编区、过刊过报库、旧书库及相关配套设施。	新建工程
	功能教室		现有功能教室分散于团结楼、日升楼、求实楼，其中科技活动室（36 m ² ）位于团结楼六层，美术教室（500 m ² ）主要位于日升楼一、二、三层，计算机教室（96 m ² ）位于求实楼四层；团结楼高 25.25m，日升楼高 14.85m。	利旧现有设施
	体育馆		拟布置于新建体艺馆地下一层夹层，建筑面积 2000 m ² ；主要为体育活动室、体育器材室等功能教室以及看台、更衣室。	新建工程
辅助工程	食堂		现有食堂建筑面积为 1266.4 m ² ，拟调整为功能教室、社团活动室，主要功能：科技社团活动室、美术社团活动室、音乐社团活动室、音乐器材室、书法社团活动室；地理教室、科技活动室、历史教室；音乐教室、舞蹈教室、舞蹈器材室、计算机教室。	利旧现有设施
			新建食堂拟布置于体艺馆地下一层及其夹层，建筑面积为 1141.2 m ²	新建工程
	卫生室		卫生室位于求实楼一层，建筑面积为 30 m ²	利旧现有设施
	心理辅导室		心理辅导室位于求实楼一层，建筑面积为 30 m ²	利旧现有设施
	学生宿舍楼		现有宿舍楼位于日升楼	利旧现有设施
	生活服务及辅助用房		附属用房：新建生活服务及辅助用房拟布置于体艺馆地下一层。	新建工程
	停车场		新建停车场拟设置在体艺馆地下一层、二层，总建筑面积为 10110.53 m ² ；主要功能：设备用房、校内停车场、社会停车场。	新建工程
	田径场		取消现有露天的风雨操场	/
			新建 300m 田径场 1 个，拟设置于体艺馆屋面	新建工程
公用工程	供水		由市政给水管网直接供水。	利旧现有设施改造
	排水		采用雨污分流制排水系统	利旧现有设施改造
	供电		拟新建配电房 1 个布置于新建体艺馆一层，分别由堤边 110KV 变电站引入两路 10KV 高压回路，两路高压电源可互为主、备用电源。	新建工程
环保工程	食堂废水、实验废水、生活污水		现有食堂废水经隔油池预处理后，与其他生活污水一同排至三级化粪池；实验室废水经中和反应预处理；此后这些废水（综合废水）经市政污水管网纳入福州市洋里污水处理厂。原有食堂取消后，食堂废水隔油池将同步取消。	利旧现有设施

			新建体艺馆的食堂废水经隔油池预处理后，与其他生活污水一同排至三级化粪池；实验室废水经中和反应预处理；此后综合废水经市政污水管网纳入福州市洋里污水处理厂。	新建工程
	废气	食堂油烟	原有食堂取消后，新建食堂餐饮油烟经静电油烟净化器（TA001）+9m高排气筒（DA001）处理后排放	新建工程
		实验室废气	现有实验室：通风橱+11m高排气筒（DA002）	现有通风橱利旧
			新建实验室：通风橱+9m高排气筒（DA003）	新建工程
		地下停车场尾气	设置强制通风系统，废气引至地面2.5m以上通过百叶窗排放	新建工程
		备用发电机尾气	备用柴油发电机房：拟设置于体艺馆地上一层，备用柴油发电机1台、发电功率为200Kw，使用0#柴油；该柴油发电机尾气由排气筒引至体艺馆屋顶排放，高度9m。	新建工程
	设备噪声		变配电房：拟设置于体艺馆地上一层	新建工程
			选用低噪声的设备，对高噪音的设备采用减振、消声等措施	新建工程
	固废	生活垃圾	集中收集后由环卫部门统一清运处理	新建工程
		餐厨垃圾	委托相关专业公司至少每天清运一次	新建工程
		实验室危险废物	现有1处危险废物贮存库（面积约6m ² ），位于现有实验楼一层，定期委托有资质的单位处置。	利旧现有设施
			新建1处危险废物贮存库（面积约6m ² ），位于新建体艺馆一层，拟定期委托有资质的单位处置。	新建工程

表2.2-2 项目经济技术指标一览表

经济技术指标						
序号	项目			单位	数值	备注
1	规划用地面积			m²	28591.95	/
2	实用地面积			m²	28443.72	
3	总建筑面积			m²	38544.25	
3.1	其中	新建建筑面积		m²	22211.18	
3.2		其中	计容建筑面积	m²	12110.65	
3.3			不计容建筑面积	m²	10110.53	
3.4		已建建筑面积 (计容建筑面积)		m²	16333.07	
4	建筑占地面积			m²	9508.79	
5	建筑密度			m²	33.3	
6	容积率			m²/m²	1.00	
7	绿地率			%	31.1	
8	机动车停车位			辆	239	59 个校内停车位，180 个社会公共停车位
9	非机动车停车位			辆	780	/
10	总投资			万元	17377.90	
10.1	其中	建筑工程费用		万元	15010.07	
10.2		工程建设其他费用		万元	1621.74	
10.3		基本预备费		万元	831.59	
11	资金来源			万元	17377.90	占比 100%
11.1	其中	福州市财政专项资金		万元	17377.90	

2.2.3 实验器材及耗材

本项目化学实验室主要进行高中简单的化学授课使用，这些实验室在实验过程中使用的药剂，大多为常规药品，以常规的酸、碱、盐为主，实验室所用仪器主要为各种玻璃容器、表面皿、滴定管、铁架台、试管等实验仪器。化学实验课程安排详见表 2.2-3。

表2.2-3 化学实验课程计划表

类别	实验类型	实验内容
高中化学	教师演示	蒸馏及萃取、常见物质的检验及焰色反应、铝的性质、氯气的制备、金属钠的性质、浓硫酸的性质、11-17 号元素周期律、氯化铁溶液和碘化钾溶液的反应、化学反应中的热量变化、氨的性质、硝酸的性质、甲烷燃烧、石油的蒸馏、乙烯的性质、蛋白质的性质、铝热反应、电镀银、苯的同系物的性质、乙醇与氢卤酸的反应、酚醛树脂的制取、制取铜氨纤维，共计 21 课程。
	学生分组	胶体的性质、双氧水的分解、氯水的性质、区别碳酸钠和碳酸氢钠、电解质溶液的导电性、粗盐提纯、二氧化硫的性质、钠镁铝性质的递变、卤素性质的递变、过氧化氢分解实验、乙醇的性质、乙酸的性质、油脂制肥皂、糖的性质、三价铁离子与铜的反应、电解氯化铜溶液、铁的腐蚀、盐酸与碳酸钙反应速率的测定、酸碱中和滴定、影响盐类水解的因素、沉淀溶解平衡、乙醇乙醚与钠的反应乙醇脱水、苯酚的性质与乙醇苯的性质比较、含酚废水的处理、乙醛的性质、多糖的水解、检验氨基酸、蛋白质的性质和检验，共计 28 课程。

生物实验室主要是进行简单的生物授课使用，主要进行：显微镜观察细胞、检测生物组织中的糖脂肪和蛋白质、植物细胞的吸水和失水、过氧化氢酶的分解、影响酶活性的条件、叶绿体色素的提取和分离、观察根尖分生组织细胞的有丝分裂、观察蝗虫精母细胞减数分裂固定装配、培养液中酵母菌种群数量的变化，不涉及外来物种、变异培养等内容。

物理实验室主要进行测电阻、测功率、描绘伏安特性曲线、多用电表的使用等电学实验和凸透镜成像规律等光学实验。

实验试剂主要用于高中化学实验，少部分生物实验，实验室药品清单、储备用量及生物实验室标本详见表 2.2-4~表 2.2-7。主要化学试剂的理化性质详见表 2.2-8。

表2.2-4 生物实验室常用药剂清单

序号	名称	单位	现有工程		计划新增		建成后合计	
			用量	贮存	用量	贮存	用量	贮存
1	碘	g						
2	碘化钾	g						
3	氯化钠	g						
4	氯化钙	g						
5	氯化钡	g						
6	氯化钾	g						
7	三氯化铁	g						
8	硫酸钠	g						
9	硫酸铜	g						
10	硫酸铁 (FeSO ₄ ·7H ₂ O)	g						
11	硫酸镁 (MgSO ₄ ·7H ₂ O)	g						

12	硫酸锰 ($\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$)	g						
13	硫酸锌 ($\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)	g						
14	碳酸钠	g						
15	柠檬酸钠	g						
16	海藻酸钠	g						
17	钼酸钠 ($\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)	g						
18	次氯酸钠	g						
19	羧甲基纤维素钠	g						
20	亚硝酸钠	g						
21	硝酸钠	g						
22	硝酸铵	g						
23	硝酸钾	g						
24	乙二胺四乙酸二钠 ($\text{Na}_2\text{-EDTA}$)	g						
25	磷酸氢二钠 ($\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)	g						
26	磷酸二氢钾	g						
27	氢氧化铝	g						
28	氢氧化钠	g						
29	30%过氧化氢	mL						
30	硫酸	mL						
31	盐酸	mL						
32	硼酸	g						
33	常用指示剂※	g						
34	乙醛	mL						
35	石油醚	mL						
36	乙酸(醋酸)	mL						
37	酒精(乙醇)	mL						
38	琼脂条	g						
39	糖类(葡萄糖、蔗糖、 淀粉)	g						
40	酶制剂	g						
41	对氨基苯磺酸	g						
42	肌醇	g						
43	吡哆辛盐酸	g						
44	盐酸硫胺素	g						
45	甘氨酸	g						
46	6-苄基腺嘌呤	g						
47	赤霉酸	g						
48	吡啶丁酸	g						
49	吡啶乙酸	g						
50	牛肉膏	g						
51	蛋白胨	g						
52	豚	g						
53	纤维素粉	g						
54	酵母浸膏	g						
55	干酪素	g						

※备注：常用指示剂包括品红、甲基绿、亚甲基蓝、龙胆紫、酚红、吡罗红、苏丹III、健那绿、溴麝香草酚蓝等。

表2.2-5 化学实验室常用药剂清单

序号	名称	单位	现有工程		计划新增		建成后合计	
			用量	贮存	用量	贮存	用量	贮存
1	铝	g						
2	锌	g						
3	铁	g						
4	铜	g						
5	钾	g						
6	钠	g						
7	镁条	g						
8	硫粉	g						
9	溴	mL						
10	碘	g						
11	二氧化锰	g						
12	三氧化二铁	g						
13	氧化铜	g						
14	氧化铝	g						
15	氯化铝	g						
16	氯化钾	g						
17	氯化钠	g						
18	氯化钙	g						
19	氯化镁	g						
20	三氯化铁	g						
21	氯化铵	g						
22	氯化亚铁	g						
23	氯化亚锡	g						
24	溴化钠	g						
25	溴化钾	g						
26	溴化铜	g						
27	碘化钾	g						
28	亚硫酸钠	g						
29	硫酸亚铁	g						
30	硫酸亚铁铵	g						
31	硫酸钾	g						
32	硫酸钠	g						
33	硫酸铝	g						
34	硫酸铜	g						
35	硫酸铵	g						
36	硫酸铝钾	g						
37	硫酸铁	g						
38	硫酸锰	g						
39	硫酸锌	g						
40	硫化亚铁	g						
41	碳酸钠	g						
42	碳酸氢钠	g						
43	碳酸氢铵	g						
44	硅酸钠	mL						
45	硝酸银	g						

46	乙酸钠	g						
47	硫代硫酸钠	g						
48	硼酸	g						
49	氢氧化钡	g						
50	氧化钙	g						
51	氢氧化钙	g						
52	碱石灰	g						
53	丙三醇	g						
54	煤油	mL						
55	石蜡	g						
56	汽油	mL						
57	丙酮	mL						
58	甲醛	mL						
59	乙醛	mL						
60	苯	mL						
61	甲苯	mL						
62	苯酚	g						
63	酒精（乙醇）	mL						
64	乙酸乙酯	mL						
65	硬脂酸	g						
66	苯甲酸	g						
67	硬脂酸丁酯	g						
68	硫化钠	g						
69	碳化钙	g						
70	30%过氧化氢	mL						
71	氯酸钾	g						
72	高锰酸钾	g						
73	硝酸钾	g						
74	过氧化钠	g						
75	亚硝酸钠	g						
76	草酸	g						
77	氯化钡	g						
78	硝酸	mL						
79	硫酸	mL						
80	盐酸	mL						
81	乙酸（折纯）	mL						
82	氢氧化钾	g						
83	氢氧化钠	g						
84	苯酚钠	g						
85	常用指示剂	mL						
86	各种指示试纸*	本						

备注：各种指示试纸包括 pH 试纸、蓝（红）石蕊试纸、淀粉碘化钾试纸等。

表2.2-6 生物实验室培养室资产清单

序号	名称	规格/功能	单位	现有工程	新增数量	建成后总量
1	电动离心机	3000 r/min~16000 r/min 1.5mL×12+0.5mL×12 无 刷电机，带电锁	台			

2	高压灭菌锅	30L~50L, 立式或卧式	台			
3	烘干箱	≥80L	台			
4	电冰箱	>200L	台			
5	恒温培养箱	室温+5℃~60℃, ±1℃, ≥80L	台			
6	光照培养箱	容积: 250L 光照强度: 0lx~12000lx 分级 可调 控温范围: 10℃~50℃ (有光 照) 温度波动性: ±1℃ 温度均匀度: ±2℃	台			
7	超净工作台	双人单面, 垂直送风, 100 级, 送风风速: 0.3m/s~ 0.6m/s 可调, 不锈钢台面, 带 紫外线灯安全防护装置	台			
8	分析天平	200g, 0.0001g	台			
9	接种环	金属手柄, 合金金属丝	支			
10	光照培养架	实用多层, 安装方便, 插孔暗 式布线, 独立开关, 光照强度 3000lx-5000lx-7000lx 三档可调	台			
11	恒温振荡器	室温+5℃~60℃, ±1℃; 容 量: 100mL 锥形瓶 25 个以上	台			
12	微量移液器	1μL~10μL 20μL~200μL 100μL~1000μL 500μL~5000μL	支			
13	移液器架	可放置 5 支移液器	个			
14	DNA 电泳图谱观察 仪	非紫外光源, 观察凝胶面积> 100mm×100mm	台			
15	PCR 仪	容量: ≥30 管	台			
16	玻璃三角刮刀 (涂 布器)	玻璃	个			
17	植物组织培养基试 剂盒	MS 培养基, 附适用于月季或 菊花生根和发芽的相关激素	套			
18	PCR 扩增实验试剂 盒	PCR 全套试剂	套			
19	琼脂糖凝胶电泳实 验试剂盒	电泳全套试剂	套			

表2.2-7 新增生物实验室标本清单

序号	名称	数量 (套)	序号	名称	数量 (套)
1	动物浸制标本		19	鹭	
2	植物浸制标本		20	翠鸟	
3	长尾雉		21	猫头鹰	
4	金钱豹		22	竹鸡	
5	金丝猴		23	相思鸟	
6	梅花鹿		24	八哥	
7	小熊猫		25	蝙蝠	
8	扬子鳄		26	啄木鸟	
9	豺		27	山鸡	
10	狼		28	噪眉	

11	鹰雕		29	黄鹌	
12	雕鸮		30	大山雀	
13	果子狸		31	画眉	
14	獾		32	伯劳	
15	野兔		33	喜鹊	
16	黄鼠狼		34	老鹰	
17	刺猬		35	锦鸡	
18	野鸡				

表2.2-8 主要化学品的理化性质一览表

名称	理化性质
碘	碘是一种紫黑色有光泽的片状晶体，自然界存在的同位素是 74 个中子的碘-127。碘具有较高的蒸气压，在微热下即升华，纯碘蒸气呈深蓝色，若含有空气则呈紫红色，并有刺激性气味，密度 4.93g/cm ³ ，沸点 184.3℃。
二氧化锰	二氧化锰，是一种无机化合物，化学式为 MnO ₂ ，为黑色无定形粉末或黑色斜方晶体，难溶于水、弱酸、弱碱、硝酸、冷硫酸，加热情况下溶于浓盐酸而产生氯气。用于锰盐的制备，也用作氧化剂、除锈剂、催化剂，熔点：535℃，密度：5.03g/cm ³ 。
氧化铜	氧化铜是一种无机物，化学式 CuO，是一种铜的黑色氧化物，略显两性，稍有吸湿性。不溶于水和乙醇，易溶于酸，对热稳定，高温下分解出氧气。氧化铜主要用于制人造丝、陶瓷、釉及搪瓷、电池、石油脱硫剂、杀虫剂，也供制氢、催化剂、绿色玻璃等用。密度：6.31g/cm ³ ，熔点：1446℃。
氯化钾	氯化钾是一种无机化合物，化学式为 KCl，白色晶体，味极咸，无臭无毒性。易溶于水、醚、甘油及碱类，微溶于乙醇，但不溶于无水乙醇，有吸湿性，易结块；在水中的溶解度随温度的升高而迅速地增加，与钠盐常起复分解作用而生成新的钾盐。
硝酸银	硝酸银是一种无机化合物，化学式为 AgNO ₃ ，为白色结晶性粉末，易溶于水、氨水、甘油，微溶于乙醇，熔点：212℃，沸点：444℃（分解），闪点：40℃，密度：4.35g/cm ³ 。
氯化钠	氯化钠是一种无机离子化合物，化学式 NaCl，无色立方结晶或细小结晶粉末，味咸。外观是白色晶体状，其来源主要是海水，是食盐的主要成分。易溶于水、甘油，微溶于乙醇（酒精）、液氨；不溶于浓盐酸。不纯的氯化钠在空气中有潮解性。
氯化钙	氯化钙是一种由氯元素和钙元素组成的化学物质，化学式为 CaCl ₂ ，微苦。它是典型的离子型卤化物，室温下为白色、硬质碎块或颗粒。它常见应用包括制冷设备所用的盐水、道路融冰剂和干燥剂。易溶于水，20℃时溶解度为 74.5g/100g 水，同时放出大量的热（氯化钙的溶解焓为-176.2cal/g），其水溶液呈中性。
醋酸	是一种有机化合物，化学式 CH ₃ COOH，是一种有机一元酸，为食醋主要成分。纯的无水乙酸（冰醋酸）是无色的吸湿性液体，凝固点为 16.6℃（62°F），凝固后为无色晶体，其水溶液中弱酸性且腐蚀性强，对金属有强烈腐蚀性，蒸汽对眼和鼻有刺激性作用。
氯化镁	氯化镁是一种无机物，化学式 MgCl ₂ ，呈无色片状晶体，微溶于丙酮，溶于水、乙醇、甲醇、吡啶。在湿空气中潮解并发烟，在氢气的气流中白热时则升华，密度：2.323g/cm ³ ，熔点：714℃，沸点：1412℃。
氯化铁	氯化铁是一种共价无机化合物，化学式 FeCl ₃ 。为黑棕色结晶，也有薄片状，熔点 306℃、沸点 316℃，易溶于水并且有强烈的吸水性，能吸收空气里的水分而潮解。FeCl ₃ 从水溶液析出时带六个结晶水为 FeCl ₃ ·6H ₂ O，六水合氯化铁是橘黄色的晶体，熔点：306℃，密度：2.8g/cm ³ ，沸点：316℃。
氯化铵	氯化铵是一种无机物，化学式为 NH ₄ Cl，是指盐酸的铵盐，多为制碱工业的副产品。含氮 24%~26%，呈白色或略带黄色的方形或八面体小结晶。
硫酸钠	硫酸钠单斜晶系，晶体短柱状，集合体呈致密块状或皮壳状等，无色透明，有时带浅黄或绿色，易溶于水。白色、无臭、味咸而苦的结晶或粉末，有吸湿性。外形为无色、透明、大的结晶或颗粒性小结晶。
氯酸钾	氯酸钾是一种无机化合物，化学式为 KClO ₃ 。为无色或白色结晶性粉末，味咸而凉，强

钾	氧化剂，密度：2.32g/cm ³ ，熔点：356℃，沸点：400℃。
高锰酸钾	高锰酸钾是一种强氧化剂，化学式为 KMnO ₄ ，为黑紫色结晶，带蓝色的金属光泽，无臭，与某些有机物或易氧化物接触，易发生爆炸，溶于水、碱液，微溶于甲醇、丙酮、硫酸，熔点：240℃，密度：2.7g/cm ³ 。
硝酸铵	硝酸铵，是一种铵盐，化学式为 NH ₄ NO ₃ ，呈白色结晶性粉末，极易溶于水，易吸湿结块，溶解时吸收大量热，是一种氧化剂，密度：1.72g/cm ³ ，熔点：169.6℃，沸点：210℃（分解）。
硝酸	纯硝酸为无色透明液体，浓硝酸为淡黄色液体（溶有二氧化氮），正常情况下为无色透明液体，有窒息性刺激气味。浓硝酸中的硝酸含量为 68%左右，易挥发，相对密度：1.41g/cm ³ ，熔点：-42℃（无水），沸点：83℃。
硫酸	纯硫酸一般为无色油状液体，密度 1.84g/cm ³ ，沸点 338℃，能与水以任意比例互溶，同时放出大量的热，使水沸腾。加热到 290℃时开始释放出三氧化硫，最终变成为 98.54% 的水溶液，在 317℃时沸腾而成为共沸混合物。
盐酸	盐酸是氯化氢的水溶液，工业用途广泛。盐酸的性状为无色透明的液体，有强烈的刺鼻气味，具有较高的腐蚀性。实验室使用浓度一般为 37.5%，密度为 1.179g/cm ³ 。
氢氧化钠	氢氧化钠也称苛性钠、烧碱、火碱，是一种无机化合物，化学式 NaOH，氢氧化钠具有强碱性，腐蚀性极强，密度：2.13g/cm ³ ，熔点：318℃，沸点：1388℃。
碘化钾	碘化钾是一种无机化合物，为无色或白色晶体，无臭，有浓苦咸味，呈无色或白色结晶性粉末，密度 3.13g/cm ³ ，熔点 618℃，沸点 1345℃，易溶于水和乙醇。水溶液见光变暗，并游离出碘。
丙酮	丙酮又名二甲基酮，是一种有机物，分子式为 C ₃ H ₆ O，为最简单的饱和酮。是一种无色透明液体，有微香气味 [5]。易溶于水和甲醇、乙醇、乙醚、氯仿、吡啶等有机溶剂，熔点：-94.9℃，沸点：56.5℃，密度：0.7899g/cm ³ 。
乙醛	乙醛又名醋醛，是一种有机化合物，化学式为 CH ₃ CHO，为无色透明液体，溶于水，可混溶于乙醇、乙醚、苯、汽油、甲苯、二甲苯等，主要用作还原剂，熔点：-123℃，沸点：20.8℃，密度：0.788g/cm ³ 。
甲醛	甲醛又称蚁醛，是一种有机化合物，化学式是 HCHO 或 CH ₂ O，分子量 30.03。是无色有刺激性气体，对人眼、鼻等有刺激作用。气体相对密度 1.067（空气=1），液体密度 0.815g/cm ³ （-20℃）。熔点-92℃，沸点-19.5℃。易溶于水和乙醇。
乙醇	乙醇是一种有机化合物，分子式为 C ₂ H ₆ O，俗称酒精，乙醇在常温常压下是一种易挥发的无色透明液体，低毒性，纯液体不可直接饮用。乙醇的水溶液具有酒香的气味，并略带刺激性，味甘。乙醇易燃，其蒸气能与空气形成爆炸性混合物。乙醇能与水以任意比互溶，能与氯仿、乙醚、甲醇、丙酮和其他多数有机溶剂混溶。密度：0.789g/cm ³ 。
乙酸乙酯	乙酸乙酯又称醋酸乙酯，是一种有机化合物，化学式为 C ₄ H ₈ O ₂ ，是一种具有官能团-COOR 的酯类（碳与氧之间是双键），能发生醇解、氨解、酯交换、还原等一般酯的共同反应，主要用作溶剂、食用香料、清洗去油剂，密度：0.902g/cm ³ ，熔点：-84℃。
石油醚	石油醚，是一种轻质石油产品，是低相对分子质量的烃（主要是戊烷及己烷）的混合物，为无色透明液体，有煤油气味，密度：0.64~0.66g/cm ³ 。

2.2.4 水平衡情况

（1）项目改扩建后全校用排水情况

①生活用水

福州四中规划师生人数为 2592 名，现有师生人数 2106 名，完成改扩建项目后新增师生人数合计 486 名。参考 DB35/T772-2018《福建省行业用水定额》，中等教育（初中、高中、中等专业学校、技工学校）用水定额，不住宿 60L（/人·d），则尚未满编的师生用水量预计为 29.1t/d、8730t/a；参考生态环境部于 2017 年、2021 年先后发布的《未纳入排污许可管理行业适用的排污系数、物料衡算方法（试行）》《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》，污水排放系数在 0.7~0.9 之间（本评价取值 0.8），则计划新增的师生大约可以产生 23.3t/d、6990t/a 生活污水。

回顾现有工程，福州四中现状生活用水量为 141.4t/d、42420t/a，现状生活污水排放量为 110.8t/d、33240t/a。 综上，本项目建成后全校师生生活用水量将达到 170.5t/d、51150t/a，生活污水量将达到 134.1t/d、40230t/a。 ②食堂用水 学校现有食堂的用餐规模为 500 人，改扩建项目完成后该食堂将被新建食堂所替代。新建食堂的用餐规模为 600 人，相较于该校现有食堂的用餐规模增加了 100 人次。回顾现有工程，该校食堂现状用水量大约为 15t/d、4500t/a，食堂废水产生量大约为 12t/d、3600t/a。据此估算，食堂用水量为 30L/人·d，则新增用餐规模带来的水耗大约为 3t/d、900t/a，相应增加的食堂废水量为 2.4t/d、720t/a。因此，本项目建成后食堂用水的数量将达到 18t/d、5400t/a，食堂废水产生量将达到 14.4t/d、4320t/a。 ③实验用水 福州四中实验室用水主要来源于高中化学、生物配套的教学实验（或展示性实验），相应产生的实验室废水主要为实验器皿清洗废水、实验操作废水等。其中，实验过程多余溶液、实验残液或第一遍清洗实验器皿的废水，属于危险废物（分为无机酸碱废液、含有机溶剂的废液），经分类收集后委托有资质单位进行安全处置。对于大部分简单的实验废水（多为可溶性盐溶液及部分酸、碱类溶液，第二遍清洗容器的废水），通过实验室“酸碱中和”预处理后排入市政污水管网，最终纳入福州市洋里污水处理厂。 福州四中规划高中班级数为 48 个，每班学生人数在 50 名左右，规划学生人数为 2400 名；年定教学计划为 37 节实验课、平均每周一节。根据《建筑给排水设计标准》（GB50015-2019），中小学校教学实验每位学生每日的用水定额为 15~35L（使用时数为 8~9h/d）；结合中学课程安排特点，每日按 8 个课时统计，则每位学生每课时的实验用水量大约为 3L。据此测算，每次实验课消耗的用水量大约为 150L/班。 根据校方提供资料，现有班级数为 39 个，现有学生人数为 1950 名；相应消耗的实验用水量大约为 150L/（班·课）、年用水量为 211.6t/a；相应产生的实验废水量为 120L/（班·课）、年排放量为 169.3t/a。现有实验废液（含头遍清洗废水）为 0.03t/a，其中无机酸碱废液、含有机溶剂的废液分别为 0.015t/a 和 0.015t/a。 规划预留 9 个班级规模、新增师生人数合计 486 名，每学年仍按 37 节实验课统计，预计需要再增加实验用水量为 53.9t/a；实验废水排放系数取值为 0.8，相应增加的实验废水量为 43.1t/a。另外，根据学校现有统计数据反推计算，预留班级大约可以产生 0.008t/a 的实验废液（含头遍清洗废水），其中无机酸碱废液、含有机溶剂的废液分别为 0.004t/a 和 0.004t/a。 综上，本项目建成后全校 48 个班级实验用水量合计为 265.5t/a，实验废水排放量合计为 212.5t/a，实验废液（含头遍清洗废水）的数量合计为 0.038t/a。 ④绿化用水 本项目福州四中校区实用地面积为 28443.72，绿地率 31.1%，绿地面积约 8863 m²。全部建成后

校区绿地面积维持现有规模不变，不再新增绿化用水指标。回顾现有工程，福州四中现状绿化用水量为 17.73t/d，3829.7t/a，绿化用水为植被所吸收或蒸腾代谢掉。

⑤小结

福州四中现状新鲜水的总用量为 50961.3t/a、现状废水总排放量为 37009.3t/a，详见图 2.4-1。随着改扩建项目新建体艺馆（含田径场改造）工程投入运营后，福州四中新鲜水的总用量将达到 60645.2t/a，废水总排放量将达到 44762.5t/a。改扩建项目完成后全校水平衡情况详见图 2.2-1。

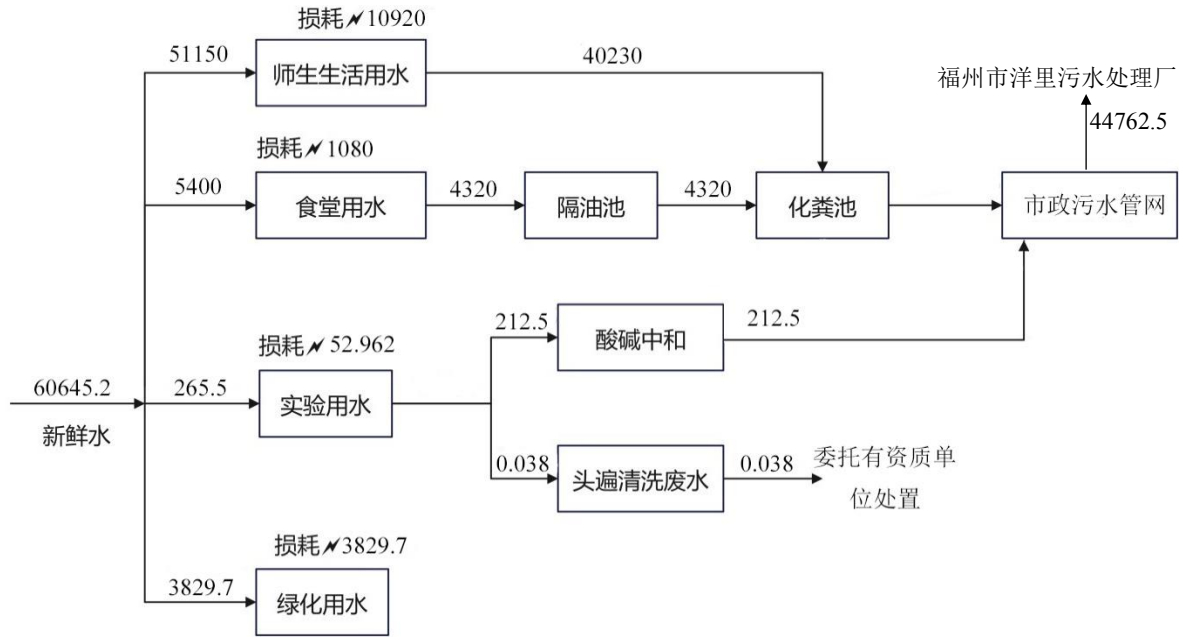


图2.2-1 项目建成后福州四中水平衡图（t/a）

（2）新建体艺馆（含田径场改造）工程用排水

结合项目改扩建方案，拟新建体艺馆（含田径场改造）工程的用水项目主要为新建实验室的用水、新建食堂的用水和部分生活用水。本评价根据前述水平衡情况，对拟新建体艺馆（含田径场改造）工程的用排水进一步分析如下：

①部分生活用水

改扩建项目实施后，新增的师生人数为 486 名带来的生活用水量为 29.1t/d、8730t/a，新增生活污水量为 23.3t/d、6990t/a。

②新建食堂的用水

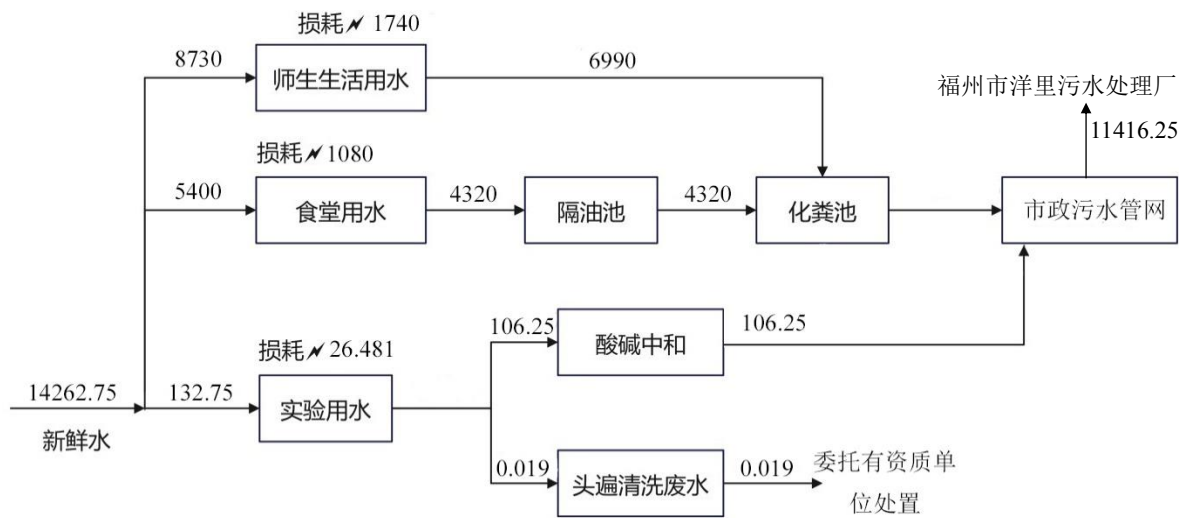
改扩建项目实施后，现有食堂将取消，代之新建食堂的用水量为 18t/d、5400t/a，相应产生的食堂废水量为 14.4t/d、4320t/a。

③新建实验室的用水

改扩建项目实施后，福州四中教学规模满员班级数量为 48 个，新建实验室与现有实验室将各自承担其中一半的实验教学任务。因此，按照项目建成后全校实验用排水的一半计算，拟建体艺馆的实验室用水量为 132.75t/a、实验废水量为 106.25t/a、实验废液产生量为 0.019t/a。

④小结

改扩建项目新建体艺馆（含田径场改造）工程的新鲜水用量为 14262.75t/a，废水排放量为

	11416.25t/a，水平衡情况详见图 2.2-2。  图2.2-2 新建体艺馆（含田径场改造）工程水平衡图（t/a）
工 艺 流 程 和 产 排 污 环 节	2.3 项目工艺流程和产排污环节 2.3.1 施工期 本项目施工期仅针对拟新建的体艺馆（含田径场改造）工程，其余现有建筑物仍维持原状。 （1）施工期建设内容 本项目不设施工营地，租用当地民房。施工采用机械与人工结合的施工方法，施工机械主要有混凝土运送车、挖掘机、装载机、大型载重车、振捣机、切割机、电焊机、钻孔机等。 主要建设内容包括场地开挖及桩施工、基础工程、主体工程、装修工程。 （2）施工进度安排 ①场地平整、桩施工阶段，2025年4月~2025年6月； ②基础施工阶段，2025年6月~2026年1月； ③主体工程（结构施工）阶段，2026年1月~2026年2月； ④装修施工阶段，2026年3月~2026年10月； ⑤竣工验收，2026年11月~2026年12月。 （3）施工组织、施工工艺 施工生产组织方案围绕不同施工阶段进行，包括施工场地开挖、桩施工、基础施工、结构施工、装修施工等，最后才是验收、运营。施工期工艺流程及产污节点详见下列图 2.3-1。  注：N 为噪声、S 为固废、W 废水、G 为废气 图2.3-1 施工期生产工艺流程及产污节点 ①施工场地开挖

A.场地平整

施工采用机械开挖、填筑方式，根据主体工程竖向设计标高，依靠原有地形进行场地平整。施工前首先进行测量放线，定出挖填平衡线，然后利用推土机、挖掘机等施工机械实施作业，局部范围内人工进行修整。

B.基坑土石方开挖

基坑挖土应均衡分层进行，高差不应超过 1m，在地下室外墙与基坑侧壁间隙回填土前，应排除积水，清除虚土和建筑垃圾，填土应按设计要求选料，分层夯实，对称进行。土石方大范围开挖采用分层开挖的方式；基础梁、承台部位土方开挖采用人工挖土；桩间挖土均采用人工挖土；桩中心周围 1m 直径范围内不得用机械挖土，应配合采用人工挖土、分层截除。

C.基坑支护

※基坑开挖坡度必须符合设计要求，但可比设计坡度缓；不得在大雨天开挖施工，开挖后应及时对坡面进行修整。

※放坡坡面修整后，无钢筋网位置喷 50mm 厚混凝土面层，有钢筋网位置喷射 80mm 厚混凝土面层。

※钢筋网规格为 $\Phi 80@250 \times 250$ ，并采用短钉固定在坡面上。坡面上的钢筋网应延伸至地表面，长度为 0.5m。钢筋网搭结采用绑扎上下段钢筋网搭结长度应大于 300，水平方向答结 20d。

※喷射混凝土

喷射混凝土为 1: 2: 2（水泥: 砂: 石）细石混凝土（重量比），细骨料用中粗砂，粗骨料用粒径小于 2cm 碎卵石，混凝土等级不低于 C20，水灰比为 0.4: 1。采用干式喷射工艺，空压机风量不宜小于 $9\text{m}^3/\text{min}$ 以防止堵管，喷头水压不应小于 0.15MPa，为加邃凝结可掺适量速凝剂，喷射混凝土终凝后 2h 应浇水养护，保持混凝土面湿润，养护期不少于 3~7d。

D.基坑排水措施

※坡顶截水沟：在基坑坡顶设置一道截水为，截面尺寸 $0.4 \times 0.4\text{m}$ ，将汇水排入市政管网。

※坡底排水沟：在基坑底四周设置一道排水沟，截面尺寸 $0.3 \times 0.3\text{m}$ ，并每间距 30~50m 设置集水井，用水泵将坑内水排入坑外截水沟。

※集水井截面尺寸为 $0.8 \times 0.6 \times 0.8\text{m}$ （长×宽×深），排水沟坡度不宜小于 0.5%。

②桩施工

由于冲孔灌注桩（冲击钻机成孔法）、爆扩法灌注桩工艺的振动大，对文物建筑安全危害较大；故在桩施工过程应杜绝使用这类振动较大的工艺。根据《福州四中新建体艺馆（含田径场改造）建设工程文物影响评估报告》要求，推荐桩施工采用静态泥浆护壁的湿式旋挖成孔工艺。其施工流程大体上为场地准备→护筒埋设→制备泥浆→旋挖钻进（循环卸土）→清孔→钢筋笼安装→混凝土浇筑。

A.场地准备

施工场地开挖、基坑支护就绪后，同步清理场地并压实，采用全站仪进行桩位放样，钉十字控制桩并复核。

B.埋设护筒

根据表层土松散层厚度，埋设钢护筒，护筒底部深入地面 $\geq 30\text{cm}$ ，高度通常 3m。

C.制备泥浆

采用膨润土或黏土制备泥浆，泥浆密度控制在 $1.1\sim 1.3\text{g}/\text{cm}^3$ ，黏度 18~25s，用于护壁和悬浮钻渣。

D.旋挖钻进

※钻进操作：钻头自重+加压油缸压力作为钻进压力，根据土层选择钻头（黏性土用长斗齿钻斗，砂卵石层用双层底板捞砂钻斗）。

※分层钻进：软土层控制进尺量，硬土层可先钻小孔再扩孔；砂卵石层需投入黏土球加固孔壁。

※泥浆循环：钻进过程中保持泥浆液面高于地下水位 1~2m，及时补充泥浆防止塌孔。

※卸土与循环：钻斗装满后提升卸土，用铲车运离作业区，关闭活门后继续钻进。

E.清孔

终孔后采用换浆法清孔，泥浆含砂率 $\leq 8\%$ ，沉渣厚度 $\leq 50\text{mm}$ （端承桩）或 $\leq 200\text{mm}$ （摩擦桩）；提钻速度需缓慢，避免负压导致塌孔。接近桩底时降低提升速度，防止持力层松弛；钻进硬岩层可换小直径钻斗预钻后扩孔。

F.钢筋笼安装

加工场预制半成品，现场焊接成型后吊装下放，确保垂直度。

G.混凝土浇筑

采用预拌混凝土，导管法连续浇筑，控制初灌量和埋管深度，防止断桩。

③基础施工

※基础施工包括基底清理、垫层浇筑、钢筋绑扎、模板支设及混凝土浇筑。

※混凝土分层均匀浇筑，确保密实度；拆模后需进行标养、抗渗试块检。

④结构施工

※垫层混凝土完成后，进行承台、底板等结构的钢筋绑扎、模板支模及避雷装置预埋。地下室墙板施工还需同步完成钢筋接头工艺检测及隐蔽验收。

※混凝土分层均匀浇筑，确保密实度；拆模后需进行标养、抗渗试块检。

⑤装修施工

装修施工包括室内装修、室外装修等内容。

2.3.2 运营期

拟建项目为学校项目，建成后将为适龄学生提供更加优良的学习环境，注重兴趣培养有利于学生的全面发展。学校配套完善的体育活动场地，保障学生的健康成长。

2.3.3 产污环节

（1）施工期产污环节分析

施工期主要污染物有建筑施工噪声、施工扬尘、建筑垃圾、施工废水以及施工人员的生活污水

与生活垃圾等。

①场地平整开挖、桩施工

土方开挖过程中先用推土机剥离表层，存放于场地内；再用挖掘机进行基坑开挖，并辅以人工开挖，土石方就近堆放于基坑两侧，待基础施工后用于回填并压实，以防雨水冲刷造成水土流失。

主要污染物包括施工扬尘、施工噪声、施工废水及少量水土流失。

②基础工程

主要施工机械为砼泵、砼喷射机，主要产生建筑垃圾、施工噪声、施工扬尘等。

③主体工程

主要施工机械有砂轮切割机、振捣机等，主要产生建筑垃圾、施工噪声、施工扬尘等。

④装修工程

主要设备有钻孔机、切割机，主要污染物包括噪声、装修废气、设备安装产生的废包材。

(2) 运营期产污环节分析

本项目属于非生产型项目，在学校教学活动、公辅设备运行过程中产生的污染源分析如下：

①废气

食堂油烟，实验室使用化学药剂产生的废气，地下停车场尾气，备用柴油发电机尾气。

②废水

学生及教职工产生的生活污水，食堂废水，学校开展教学实验产生的废水。

③噪声

公辅设备运行产生的噪声。

④固体废物

生活垃圾、食堂餐厨垃圾、实验废物及实验废液。

项目产污环节详见表 2.3-1。

表2.3-1 项目产污环节一览表

产污阶段	产污类型	产污工序	产污情况	拟采取防治措施
施工期	废气	施工场地	施工扬尘	围挡、遮盖、洒水等
		车辆、机械	燃油尾气	自然扩散
	废水	施工人员	生活污水	化粪池
		施工过程	施工废水	隔油池、沉淀池
	噪声	施工机械	施工噪声	围挡、基础减振
	固废	施工过程	生活垃圾、建筑垃圾	生活垃圾交由环卫部门处置；建筑垃圾送往指定建筑垃圾填埋场
运营期	废气	食堂	食堂油烟	静电式油烟净化器+9m 高排气筒
		实验室	实验室废气	现有实验室：通风橱+11m 高排气筒； 新建实验室：通风橱+9m 高排气筒；
		地下室停车场	汽车尾气	通风系统，废气引至地面 2.5m 以上通过百叶窗排放
		备用发电机	柴油机燃烧尾气	该柴油发电机尾气由排气筒引至体艺馆屋顶排放，高度 9m。

	废水	学生、教 职工	生活污水	三级化粪池
		食堂	食堂废水	隔油池+三级化粪池
		实验室	实验室废水	少量废液按危险废物处置，绝大部分中和反应
	噪声	公用设备	设备噪声	禁鸣、隔声、减振
	固废	生活、住 宿	生活垃圾	交由环卫部门清运
		食堂	餐厨垃圾	委托相关专业公司至少每天清运一次
		化学、生 物实验室	实验废物、实 验室废液	危险废物交由有资质单位处置

与项目有关的原有环境污染问题

2.4 现有工程概况

福州四中建校始于 1906 年，前身为福州商立小学堂，先后更名福州总商会商立小学校、福州私立福商小学、福州私立福商中学，1952 年 2 月，经福州市人民政府批准，私立福商中学收归公办，正式更名为福建省福州第四中学。该校实用地面积为 28443.72 m²，现有建筑面积为 16333.07 m²，校内现有建筑物包括勤奋楼、团结楼、求实楼、鸿志楼、实验楼、日升楼、附属楼、福州志社、食堂、厕所及门卫房、露天风雨操场等。回溯福州四中建校历史，福州四中校区用地绝大部分处于上下杭历史文化街区建设控制地带内，并在校区内与福州市区级文物保护单位福州志社的保护区范围相连（福州志社构成福州四中校区有机整体的一部分）。

福州四中现有高中班级 39 个，学生人数 1950 名（含住宿学生 150 名），教职工人数 156 名，合计师生 2106 人。由于建校时间早、历史较长，该校未办理过环评手续，是故本次评价以福州四中现状运营情况作为现有工程进行简要回顾。

2.4.1 现有工程水平衡分析

（1）生活用水

福州四中现有师生 2106 人（含住宿学生 150 名）。根据校方提供资料，学校现状生活用水量为 141.4t/d、42420t/a，现状生活污水量为 110.8t/d、33240t/a。

（2）食堂用水

学校现有食堂的用餐规模为 500 人。根据校方提供资料，学校现有食堂的用水量大约为 15t/d、4500t/a，食堂废水产生量大约为 12t/d、3600t/a。据此测算，食堂用水量大约为 30L/人·d。

（3）实验用水

项目实验室用水主要来源于高中化学、生物配套的教学实验（或展示性实验），相应产生的实验室废水主要为实验器皿清洗废水、实验操作废水等。其中，实验过程多余溶液、实验残液或第一遍清洗实验器皿的废水，属于危险废物（分为无机酸碱废液、含有机溶剂的废液），经分类收集后委托有资质单位进行安全处置。对于大部分简单的实验废水（多为可溶性盐溶液及部分酸、碱类溶液，第二遍清洗容器的废水），可通过实验室“酸碱中和”预处理后排入市政污水管网，最终纳入福州市洋里污水处理厂。

福州四中每个班级的年定教学计划为 37 节实验课、平均每周一节。根据《建筑给排水设计标准》（GB50015-2019），中小学校教学实验每位学生每日的用水定额为 15~35L（使用时数为 8~9h/d）；结合中学课程安排特点，每日按 8 个课时统计，则每位学生每课时的实验用水量大约为 3L。据此测算，每次实验课消耗的用水量大约为 150L/班。

根据校方提供资料，现有班级数为 39 个，现有学生人数为 1950 名；相应消耗的实验用水量为 211.6t/a，产生的实验废水量为 169.3t/a。现有实验废液（含头遍清洗废水）为 0.03t/a，其中无机酸碱废液、含有机溶剂的废液分别为 0.015t/a 和 0.015t/a。

（4）绿化用水

福州四中校区实用地面积为 28443.72，绿地率 31.1%，绿地面积约 8863 m²。绿化用水定额取 2L/m²·d，则绿化用水量为 17.73t/d，3829.7t/a，绿化用水为植被所吸收或蒸腾代谢掉。

（5）小结

综上，福州四中现有工程的新鲜水用量合计为 50961.3t/a、废水排放量合计为 37009.3t/a，详见图 2.4-1 福州四中现状水平衡图。

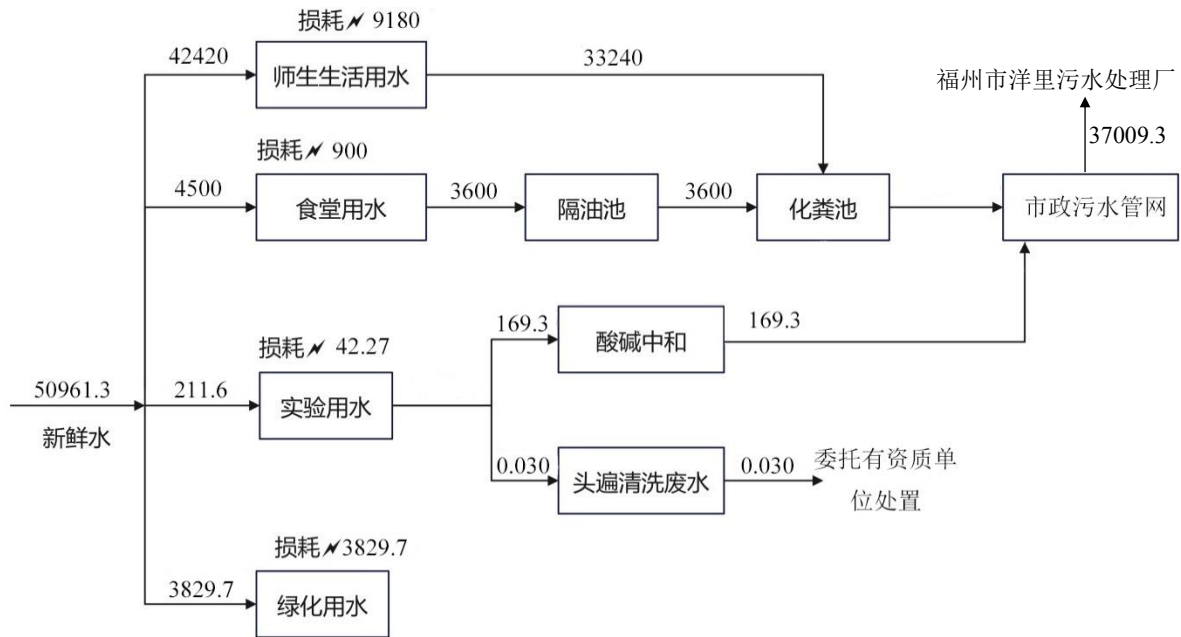


图2.4-1 福州四中现状水平衡图（t/a）

2.4.2 现有工程污染物产排污情况

（1）废水

①生活污水

现有工程生活污水量为 110.8t/d、33240t/a。生活污水经三级化粪池预处理达标后，由市政污水管网纳入福州市洋里污水处理厂。

②食堂废水

现有工程食堂废水产生量大约为 12t/d、3600t/a。食堂废水经隔油池处理后汇入三级化粪池继续处理，最终由市政污水管网纳入福州市洋里污水处理厂。

③实验废水

现有工程教学实验产生的废水水质相对简单，多为可溶性盐溶液及部分酸、碱类溶液或第二遍清洗容器的废水。扣除作为危险废物处置的少量实验废液后，实验废水通过酸碱中和反应调节 pH 到 6~9 之间，再排入市政污水管网，最终纳入福州市洋里污水处理厂。现有工程实验废水的产生量为 169.3t/a。

④废水污染源强

上述生活污水经三级化粪池处理后，食堂废水经隔油池、三级化粪池处理后，实验室废水经中和反应处理后，合并汇入福州四中废水总排放口；这些废水的综合排放量为 37009.3t/a，最终通过市政污水管网纳入福州市洋里污水处理厂。

根据福州四中现状废水的污染源监测情况，综合废水在纳入市政污水管网前的污染源强：pH 为 7.2、COD 为 122mg/L、BOD₅ 为 30.7mg/L、SS 为 28mg/L、氨氮为 12.0、动植物油为 1.55、粪大肠菌群为 4.0×10³MPN/L，可达 GB8978-1996《污水综合排放标准》表 4 中三级标准、GB/T31962-2015《污水排入城镇下水道水质标准》表 1 中关于氨氮的 B 等级限值要求，同时满足污水处理厂纳管水质要求。

福州市洋里污水处理厂出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 排放标准。据此核算，现有工程废水主要污染物 COD、氨氮的最终排放量：COD 为 1.8505t/a、氨氮为 0.1850t/a。

（2）废气

现有工程废气污染源主要为现有实验室废气、现有食堂的餐饮油烟。

①实验室废气

福州四中实验项目为教学阶段安排设置的物理、化学、生物实验。实验废气来源于化学或生物实验，并以化学实验室为主。现有实验楼产生的废气包括极少量的酸性废气（含盐酸、硝酸、硫酸，分别以氯化氢、NO_x、硫酸雾计）、挥发性有机废气（以非甲烷总烃计），通过密闭通风橱收集后无组织排放。

A.酸性废气

根据表 2.2-4、表 2.2-5 化学药剂的用量统计，现有工程实验楼的盐酸（37.5%）、硝酸（68%）年用量分别为 13400ml 和 5610ml，密度分别为 1.179g/cm³和 1.41g/cm³，换算质量分别：盐酸（37.5%）为 15.799kg/a、硝酸（68%）为 7.910kg/a。参考江苏省《<实验室废气污染控制技术规范>（征求意见稿）编制说明》对江苏省高校实验室及社会检测机构的调研资料，无机废气、有机废气挥发量均小于 30%。按不利情况考虑，现有工程在实验操作过程中氯化氢、硝酸等酸性废气的初始排放量分别可达 4.740kg/a 和 2.373kg/a。

结合中学化学实验特点，浓硫酸通常用于稀释、中和或制氢等教学实验，其操作条件为常温、使用剂量、使用浓度及操作时长远远不及工业生产。现有工程实验楼的硫酸年用量为 4950ml，密度为 1.84g/cm³，换算质量为 9.108kg/a。参考美国 AP-42 排放系数手册，建议现有工程化学实验硫酸雾的排放系数取值为 0.3kg/吨·硫酸，则硫酸雾的初始排放量大约为 0.003kg/a，几乎可忽略。

B.挥发性有机废气

现有工程实验药剂（酒精、乙醛、石油醚、汽油、丙酮、甲苯等有机溶剂）的使用量大约为 27960ml/a，换算质量合计为 22.445kg/a。参考《实验室挥发性有机物污染防治技术指南编制说明》（2019 年北京市环境保护科学研究院主编），实验室 VOCs 挥发量参考编制说明中经验数据，取值为 30%。据此测算，教学实验过程产生的挥发性有机废气大约为 6.734kg/a。

②食堂油烟

现有工程食堂用餐规模为 500 人、年用餐时间 300 天。我国居民人均每天食用油摄入量为 42.1 克，油烟产生量大约占到 2.81%。根据测算，现有工程食堂油烟产生量大约为 177.5kg/a。现有食堂的餐饮油烟经集气罩收集后，由静电式油烟净化器+15m 高排气筒引至屋顶排放。引风机的抽风量为 25000m³/h，食堂日烹饪时间大约 6h/d，静电式油烟净化器处理效率按 85%计。根据测算，现有工程食堂油烟废气的排放量约为 26.63kg/a，排放浓度约为 0.59mg/m³，可达 GB18483-2001《饮食业油烟排放标准（试行）》表 2 大型标准。

（3）噪声

福州四中为教育公共设施，为教书育人机构，本身对安静环境的需求高。现有工程日常教学过程声源主要为朗朗读书声，未配套备用柴油发电机、冷却塔等高噪声设备，对外环境影响小。根据福州四中现状厂界的噪声监测结果，该校四至厂界的噪声值：昼间在 50~54dB（A）之间、夜间在 41~47dB（A）之间，可达《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求。

（4）固废

现有工程固废污染源主要为生活垃圾、餐厨垃圾、实验室危险废物等。

①生活垃圾

现有工程师生 2106 人（其中 150 人住宿），每日产生生活垃圾约为 1.13t，每年的产生量约为 338.4t/a。生活垃圾经分类收集后交由环卫部门清运处置。

②餐厨垃圾

现有工程食堂用餐规模为 500 人，餐厨垃圾产生量约 0.2kg/人·d，则每日产生的餐厨垃圾约为 0.10t，每年的产生量约为 30t/a。餐厨垃圾采用带盖泔水桶单独收集后，委托具备相应资格并获得相关许可或备案的单位回收处置，至少每天清运一次；食堂含油废水经隔油池截留下的少量废油脂定期打捞清理后，也采用带盖泔水桶收集，同样交由具备相应资格并获得相关许可或备案的单位回收处置。

③危险废物

现有工程危险废物包括实验废物、实验废液。其中，实验废物是指沾染化学品的一次性实验用品、包装物和固态化学药品，危废类别为 HW49（其他废物），废物代码 900-999-49；实验废液主要是指教学实验过程产生的无机酸碱废液、含有机溶剂的废液，包括实验过程多余溶液、实验残液或第一遍清洗实验器皿的废水，危废类别为 HW49（其他废物），废物代码 900-047-49。

根据校方提供资料，现有实验废物为 0.015t/a；现有实验废液（含头遍清洗废水）为 0.03t/a，其中无机酸碱废液、含有机溶剂的废液分别为 0.015t/a 和 0.015t/a。

以上危险废物分类收集后放置在专用的密封桶中，暂存于危险废物贮存库，定期委托福建省固体废物处置有限公司处置。

现有工程污染物排放量汇总情况详见下列表 2.4-1。

表2.4-1 现有工程污染物排放量汇总

污染源		处理方式	排放量 t/a
废水	生活污水	生活污水经三级化粪池处理后，食堂废水经隔油池、三级化粪池处理后，实验室废水经中和反应处理后，合并汇入福州四中废水总排放口、最终纳入福州市洋里污水处理厂。	33240
	食堂废水		3600
	实验废水		169.3
	COD		1.8505
	氨氮		0.1850
废气	实验室废气	氯化氢	4.740E-3
		硝酸（以 NO _x 计）	2.373E-3
		硫酸雾	3.0E-6
		VOCs（以非甲烷总烃计）	6.734E-3
	食堂油烟		静电式油烟净化器+15m 高排气筒
固废	生活垃圾		交由环卫部门清运处置、日产日清
	餐厨垃圾		交由许可经营的餐厨垃圾处置单位回收、日产日清
	实验废物		暂存于危险废物贮存库，定期委托福建省固体废物处置有限公司处置。
	实验废液		

注：固废排放量指处置量，废水污染物排放量以福州市洋里污水处理厂出水水质进行核算。

2.4.3 与项目有关的原有环境污染问题、整改建议

项目地块现状为福建省福州第四中学，未曾有过工业企业和养殖场，不存在工业污染和养殖业废弃物污染物排放情况，不存在确定的潜在污染源。项目用地不存在遗留的环保问题。

与项目有关的原有环境污染问题体现在以下几个方面：

（1）现有实验室废气已设通风橱，但未采取有组织排放控制措施，建议加以优化。

（2）现有危险废物贮存库基本落实“六防”措施、危废台账管理制度，但危废警示标识未采用最新国标，应按照《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）、《环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）修改单要求重新采购、张贴。强化现有危险废物贮存库的防腐防渗措施，对该车间墙裙四周敷设环氧树脂防渗层。

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域环境质量现状

3.1 大气环境质量现状

3.1.1 大气环境功能区划

根据《福州市人民政府关于印发福州市环境空气质量功能区划和福州市声环境功能区划的通知》（榕政综〔2014〕30 号），本项目区域环境空气功能区划为二类区，大气环境质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改单要求。

表3.1-1 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（摘录）

序号	污染物名称	取值时间	二级标准浓度限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
1	二氧化硫（SO ₂ ）	年平均	60	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改单
		24 小时平均	150	
		1 小时平均	500	
2	二氧化氮（NO ₂ ）	年平均	40	
		24 小时平均	80	
		1 小时平均	200	
3	一氧化碳（CO）	24 小时平均	4000	
		1 小时平均	10000	
4	臭氧（O ₃ ）	日最大 8 小时平均	160	
		1 小时平均	200	
5	粒径小于等于 10 μm 的可吸入颗粒物	年平均	70	
		24 小时平均	150	
6	粒径小于等于 2.5 μm 的细颗粒物	年平均	35	
		24 小时平均	75	

3.1.2 区域大气环境环境质量现状

(1) 大气常规污染因子

本项目位于福州市台江区，属于福州市区范围。根据福建省生态环境厅发布的《2024 年 10 月福建省城市环境空气质量状况》，福州市 2024 年 1-10 月市区环境空气质量的综合指数为 2.45，优良天数为 97.7%，SO₂ 为 4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、NO₂ 为 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、PM₁₀ 为 31 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、PM_{2.5} 为 19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、CO_{-95per} 为 0.8mg/m³、O_{3-8h-90per} 为 136 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，均可以达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改单要求。链接详见 https://sthjt.fujian.gov.cn/zwgk/sjfb/hjsj/ztph/202411/t20241127_6580348.htm。

可见，本项目评价区域为环境空气质量达标区。

(2) 特征污染因子

根据《建设项目环境影响报告表》内容、格式及编制技术指南常见问题解答（2021 年 10 月）中 7、污染影响类技术指南中提到“排放国家、地方环境空气质量标准中有标准限值要求的特征污染物”，其中国家质量标准是否包含《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 等技术导则和参考资料的回复：技术指南中提到“排放国家、地方环境空气质量标准中有标准限值要求的特征污染物”，其中环境空气质量标准指《环境空气质量标准》（GB3095）和地方的环境空气质量标准，不包括《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D、《工业企业设计卫生标准》（TJ36-97）、《前苏联居住区标准》（CH245-71）、《环境影响评价技术导则 制药建设项目》

(HJ611-2011)、《大气污染物综合排放标准详解》等导则或参考资料。排放的特征污染物需要在国家、地方环境空气质量标准中有限值要求才涉及现状监测,且优先引用现有监测数据。

本项目为普通高级中学,不属于工业型建设项目,涉及化学、生物实验室仅为少量教学实验,产生的废气污染物极少、几乎可忽略。另一方面,实验废气中少量酸性气体基本不在《环境空气质量标准》(GB3095)和地方的环境空气质量标准之内。因此,本评价建议对于福建省福州第四中学实验废气可能产生的少量特征因子,不开展现状监测。

3.2 地表水环境质量现状

3.2.1 地表水功能区划

项目区域地表水为白马河,属于福州市内河。根据《福州市地表水环境功能区划划定方案》,福州市区内河河网的主要功能一般景观用水,水环境功能类别为 V 类,执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V 类标准。

表3.2-1 地表水环境质量标准

序号	项目	单位	V 类标准
1	pH	无量纲	6~9
2	BOD ₅	mL	≤10
3	COD	mL	≤40
4	溶解氧	mL	≥2
5	高锰酸盐指数	mL	≤15
6	氨氮	mL	≤2
7	总磷	mL	≤0.4
8	总氮	mL	≤2

3.2.2 地表水环境质量现状

(1) 地表水质量现状调查

根据福州市人民政府发布的《2024 年 1-9 月福州市水环境质量状况》可知,2024 年 1-9 月,主要流域 9 个国控断面 I -III类水质比例为 100%,36 个省控及以上断面 I -III类水质比例为 100%;小流域 54 个省控断面 I -III类水质比例为 100%。县级及以上集中式饮用水源地水质达标率为 100%。链接详见 https://www.fuzhou.gov.cn/zgfztt/shbj/xxgk/hjjg/shjgl/202404/t20240422_4812574.htm。本项目周边水域白马河、闽江的水环境质量能够满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)有关要求。

3.3 声环境质量现状

3.3.1 声环境功能区划

本项目位于 2 类声环境功能区,执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

表3.3-1 《声环境质量标准》(GB3096-2008) 摘录

类别	昼间 dB (A)	夜间 dB (A)
2 类	60	50

3.3.2 声环境质量现状

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南(污染影响类)(试行)》:“厂界外周边 50 米范围内存在声环境保护目标的建设项目,应监测保护目标声环境质量现状并评价达标情况。各点位应监测昼夜间噪声,监测时间不少于 1 天。为了解其环境噪声现状,福建省研策检测技术有限公司

于 2024 年 12 月 29 日对福州四中校区四至及敏感点的声环境现状进行监测，监测布点情况详见下列图 3.7-1，监测结果详见表 3.3-2。

表3.3-2 声环境现状及敏感点监测结果

检测点位		监测时段	主要声源	检测结果 dB(A)	标准限值 dB(A)
同心花园	Δ6	10:34~10:44	交通噪声		昼间≤60
南侧上下杭历史文化街区	Δ7	08:41~08:51	环境噪声		
东侧上下杭历史文化街区	Δ8	08:22~08:32	环境噪声		
福州市台江第四中心小学	Δ9	10:11~10:21	交通噪声		
大庙新村南区4#楼	1F	Δ10	09:06~09:16	环境噪声	
	3F	Δ11	09:17~09:27	环境噪声	
	5F	Δ12	09:28~09:38	环境噪声	
	7F	Δ13	09:40~09:50	环境噪声	
	9F	Δ14	09:51~10:01	环境噪声	
同心花园	Δ6	22:39~22:49	交通噪声		夜间≤50
南侧上下杭历史文化街区	Δ7	22:21~22:31	环境噪声		
东侧上下杭历史文化街区	Δ8	22:04~22:14	环境噪声		
福州市台江第四中心小学	Δ9	00:12~00:22	交通噪声		
大庙新村南区4#楼	1F	Δ10	23:06~23:16	环境噪声	
	3F	Δ11	23:17~23:27	环境噪声	
	5F	Δ12	23:28~23:28	环境噪声	
	7F	Δ13	23:40~23:50	环境噪声	
	9F	Δ14	23:51~00:01	环境噪声	

气象情况：多云，东北风、风速为 1.1m/s~1.6m/s，气温为 9.0℃~13.0℃，大气压强 101.5kpa。

根据上表监测结果可知，本项目噪声评价范围内的声环境质量现状达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类。

3.4 生态环境

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，产业园区外建设项目新增用地且用地范围内含有生态环境保护目标时，应进行生态现状调查。

本项目用地范围为福州四中现有校区整体，不涉及新增用地指标。本项目福州四中校区现有建筑物维持原状，不涉及拆迁重建；计划新建的体艺馆（含田径场改造）工程系在现有风雨操场原有地块基础上，开挖承建 2 层地下室、2 层地上建筑，未突破福州四中现状用地红线边界。因此，本项目无需开展生态现状的专项调查。

本项目位于城市建成区，周边为城市生态环境，主要为城市道路、居住区等。评价区域主要植被为草坪、行道树等景观树种，主要动物为常见的鸟类和昆虫类等，未见珍稀濒危物种、自然保护区、风景名胜区等生态敏感目标分布，也未见国家重点保护的野生动物。因此，本项目无需开展生态环境影响专项评价。

结合现场踏勘情况，福州四中校区内存存 3 株古树名木，建议作为生态环境保护目标。

3.5 电磁辐射

本项目不属于电磁辐射类型，不涉及使用辐射设备。依据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，不开展电磁辐射现状监测与评价。

3.6 地下水、土壤环境

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，属于编制环境影响报告表类别项目原则上不开展地下水、土壤环境质量现状调查。

本项目为学校教育类型，不属于生产型项目，基本不存在地下水或土壤污染源。学校及教学楼落实水泥硬底化措施，其中危险废物贮存库同时敷设环氧地坪进行防渗，基本不存在土壤、地下水环境污染途径。因此，本项目可以不开展地下水、土壤环境质量现状调查与监测。

福州四中校区内钓龙井为国控地下水监控点位（详见图 3.7-1）。根据《福建省“十四五”地下水污染防治规划》，福建省设置了地下水国控点位 V 类水例和“双源”点位水质等 2 项国家考核指标。为进一步了解项目区域地下水水质现状，以下引用国控地下水监控井监测数据，详见表 3.6-1。

表3.6-1 引用国控地下水监控井监测数据

检测项目	单位	检测结果		参考限值				
		2024.4.8	2024.4.28	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 常规指标及限值				
		FJ-14-09 台江区龙岭顶巷 38 号 E119.297778 N26.055833	FJ-14-09-1 福州第四中学 监测井 E119.296821 N26.056142					
pH	无量纲			6.5<pH≤8.5			5.5≤pH≤6.5、 8.5<pH≤9.0	pH<5.5 或 pH>9.0
铁	mg/L			≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0
锰	mg/L			≤0.05	≤0.05	≤0.10	≤1.50	>1.50
铜	mg/L			≤0.01	≤0.05	≤1.00	≤5.00	>5.00
锌	mg/L			≤0.05	≤0.5	≤1.00	≤5.00	>5.00
铝	mg/L			≤0.01	≤0.05	≤0.20	≤0.50	>0.50
挥发酚	mg/L			≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01
阴离子表面活性剂	mg/L			不得检出	≤0.1	≤0.3	≤0.3	>0.3
高锰酸盐指数	mg/L			≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10.0	>10.0
氨氮	mg/L			≤0.02	≤0.10	≤0.50	≤1.50	>1.50
硫化物	mg/L			≤0.005	≤0.01	≤0.02	≤0.10	>0.10
亚硝酸盐氮	mg/L			≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤4.80	>4.80
硝酸盐氮	mg/L			≤2.0	≤5.0	≤20.0	≤30.0	>30.0
氰化物	mg/L			≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
氟化物	mg/L			≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0
碘化物	mg/L			≤0.04	≤0.04	≤0.08	≤0.50	>0.50
汞	mg/L			≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002
砷	mg/L			≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05
硒	mg/L			≤0.01	≤0.01	≤0.01	≤0.10	>0.10
镉	mg/L			≤0.0001	≤0.0001	≤0.005	≤0.01	>0.01
六价铬	mg/L			≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.10
铅	mg/L			≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.10	>0.10
三氯甲	mg/L			≤0.5	≤6	≤60	≤300	>300

烷								
四氯化碳	mg/L			≤0.5	≤0.5	≤2.0	≤50.0	>50.0
苯	mg/L			≤0.5	≤1.0	≤10.0	≤120	>120
甲苯	mg/L			≤0.5	≤140	≤700	≤1400	>1400
钾	mg/L			--	--	--	--	--
钠	mg/L			≤100	≤150	≤200	≤400	>400
钙	mg/L			--	--	--	--	--
镁	mg/L			--	--	--	--	--
CO ₃ ²⁻	mg/L			--	--	--	--	--
HCO ₃ ⁻	mg/L			--	--	--	--	--
氯化物	mg/L			≤50	≤150	≤250	≤350	>350
硫酸盐	mg/L			≤50	≤150	≤250	≤350	>350

备注：1.“L”表示低于方法检出限；

2.“--”表示相关标准未对该项目作出限值规定。

根据上表地下水监测数据的统计情况，项目区域及周边的地下水水质现状良好，达到《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 中Ⅲ类水质，优于 V 类水质要求。

3.7 社会环境

福州四中校区用地（即本项目用地）绝大部分处于上下杭历史文化街区建设控制地带内，并在校区内与福州市区级文物保护单位福州志社的保护区范围相连（福州志社构成福州四中校区有机整体的一部分）。

本项目用地范围为福州四中现有校区整体，不涉及新增用地指标。除拟新建的体艺馆（含田径场改造）工程外，本项目现状教学楼、宿舍、福州志社等建筑物全部维持原状；拟新建的体艺馆（含田径场改造）工程位于现有风雨操场地块范围内，为原地建设的工程，仅在屋面轮廓线有个别点位处于福州志社的建设控制地带，但整体建筑的基地轮廓线、地下室轮廓线未触及福州志社的建设控制地带。因此，本项目不会对上下杭历史文化街区（含福州志社）造成影响。

另外，福州四中校区内现有文物登记点大庙山遗址 2 处、钓龙井 1 处。

结合上述资料调查及现场踏勘情况，本项目社会环境保护目标主要关注上下杭历史文化街区（含福州志社）、大庙山遗址、钓龙井等。

为了解福州四中校区环境振动的本底情况，以下引用与拟建体艺馆（含田径场改造）工程最近的社会环境敏感点——福州志社环境振动检测结果。监测单位为福建创投环境检测有限公司。

表3.7-1 环境振动现状

检测日期	检测点位及编号	VL _{Z10} （昼间）	VL _{Z10} （夜间）
2025 年 1 月 3 日	V1 福州志社		

根据上表监测结果，福州志社环境振动现状满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）居民区、文教区限值（昼间≤70dB、夜间≤67dB）要求，表明福州四中校区环境振动现状水平良好。



图3.7-1 噪声、振动及地下水现状监测点位

3.8 环境保护目标

项目周边敏感目标详见表 3.8-1，周边环境情况及主要环境保护目标详见附图 3。

表3.8-1 主要环境保护目标一览表

环境要素	保护目标	方位/距离 (m)		规模	保护级别
大气	福州市台江第四中心小学	N	30	1478 人	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准及其修改单
	爱尔眼科医院	N	45	80 张床位	
	福州第十四中学	N	245	1931 人	
	福州市台江实验小学	SW	188	1217 人	
	福州市台江第一中心小学	SE	462	1264 人	
	融信双杭城-龙岭、汀州社区	N	140	3300 人	
	融信双杭城-澜园	N	350	4800 人	
	彬社新村	N	370	1500 人	
	河下小区	NW	123	4200 人	
	汀州园	NW	220	480 人	

	汀州馆新村	NW	275	160 人	
	白马河新村	NW	364	2600 人	
	大庙新村（含南、北区）	W	3	720 人	
	同心花园	W	46	840 人	
	乃裳园	W	161	4200 人	
	颐景园	W	265	2400 人	
	北兴园	W	315	3000 人	
	锦标园	W	400	2000 人	
	万侯园	SW	69	1200 人	
	同德新村	SW	397	1300 人	
	彬德园	SW	207	1800 人	
	三保街新村	SW	295	860 人	
	望江园	SW	312	350 人	
	美伦浩洋丽都 B 区	SW	260	3100 人	
	三保园	S	180	1800 人	
	美伦浩洋丽都 A 区	S	310	1500 人	
	苍霞新城	SE	190	16500 人	
	中平花园	SE	400	2000 人	
	上下杭历史文化街区	E	相邻	/	
	天胜花园	NE	300	1200 人	
	广德小区	NE	390	2100 人	
	贸发新村	NE	420	450 人	
地表水	白马河	W	365	小河	《地表水环境质量标准》 （GB3838-2002） V 类水质标准
声环境	上下杭历史文化街区	E	相邻	/	《声环境质量标准》 （GB3096-2008） 2 类标准
	大庙新村（含南、北区）	W	3	720 人	
	同心花园	W	46	840	
	福州市台江第四中心小学	N	30	1478 人	
	爱尔眼科医院	N	45	80 张床位	
地下水	厂界 500m 范围无地下水集中式饮用水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源；FJ-14-09 台江区龙岭顶巷 38 号国控监控井、FJ-14-09-1 福州第四中学监测井（即钓龙井），建议参照执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 中Ⅲ类水质要求。				
生态环境	项目无新增用地指标，周边无生态环境敏感目标； 项目用地范围内关注 3 株二级保护古树名木[榕树 2 株，编号为闽 a00033（台江）、闽 a00034（台江）；龙眼 1 株，编号为闽 a00035（台江）]				
社会环境	上下杭历史文化街区、福州志社，文物登记点钓龙井、大庙山遗址、大庙山瞭望台等				

部分环境保护目标与拟建体艺馆的位置关系详见表 3.8-2、附图 4 项目总平图。

表3.8-2 部分环境保护目标与拟建体艺馆的位置关系

序号	环境保护目标	与拟建体艺馆的位置关系			中心坐标
		方位	距离（m）	海拔（m）	经纬度
1	福州志社	SE	38.5	33.24	E119.297281°， N26.055300°
2	钓龙井（FJ-14-09-1 福州第四中学监测井）	S	30	21.0	E119.296821°， N26.056142°
3	FJ-14-09 台江区龙岭顶巷 38 号国控监控井	E	50	20.5	E119.297778°， N26.055833°
4	古榕：闽 a00033（台江）	SE	50	26.82	E119.2969018°， N26.055044°

	5	古榕：闽 a00034（台江）	SE	60	33.38	119.296931°， 26.054805°	
	6	古龙眼：闽 a00035（台江）	SE	35	32.4	E119.297171°， N26.055310°	
	7	大庙山遗址	SE	35	32.4	E119.297171°， N26.055310°	
	8	大庙山遗址	S	63	33.31	E119.296677°， N26.054588°	
	9	大庙山瞭望台	ESE	60	33.85	E119.297556°， N26.055239°	

污
染
物
排
放
控
制
标
准

3.9 污染物排放控制标准

3.9.1 水污染物排放标准

项目施工期机械设备冲洗和施工车辆冲洗废水经隔油沉淀处理后，回用于施工用水，不外排；施工人员临时生活就近租住当地民房，生活污水依托当地现有污水处理系统。

运营期，本项目实验废水经过酸碱中和预处理后排入市政污水管网；食堂废水经隔油池预处理后，与其他生活污水一同排至三级化粪池处理，再排入市政污水管网。这些废水（综合废水）最终纳入福州市洋里污水处理厂。

本项目废水排放执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准（氨氮参照 GB/T31962-2015《污水排入城镇下水道水质标准》表 1 中 B 等级标准）及福州市洋里污水处理厂进水水质要求。福州市洋里污水处理厂出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。本项目污水间接排放的控制要求详见表 3.9-1。

表3.9-1 污水排放标准（摘录）

单位：mg/L

因子 控制要求	pH (无量纲)	COD	BOD ₅	SS	氨氮	动植物油	粪大肠菌群
GB8978-1996《污水综合排放标准》表 4 三级标准	6~9	≤500	≤300	≤400	≤45	≤100	/
福州市洋里污水处理厂设计进水水质	6~9	≤300	≤150	≤200	≤25	/	/

*注：氨氮指标参考《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中 B 等级标准。

3.9.2 大气污染物排放标准

施工期，大气扬尘污染物的防治执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放监控浓度限值要求，详见表 3.9-3。

运营期，食堂油烟废气排放执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001），详见表 3.9-2。现有实验室、新建实验室产生的极少量的酸性气体（如氯化氢、硝酸等）、挥发性有机废气（如乙醇、丙酮、苯类等，以非甲烷总烃计）几乎可忽略，经密闭通风橱收集后分别由 11m、9m 高排气筒排放；新建备用柴油发电机尾气由 9m 高排气筒排放；地下停车场尾气引至地面 2.5m 以上通过百叶窗排放。实验室废气、备用柴油发电机尾气、地下停车场尾气的排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 相关标准，详见表 3.9-3。

表3.9-2 《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）摘录

规模	小型	中型	大型
基准灶头数	≥1，<3	≥3，<6	≥6

最高允许排放浓度，（mg/m³）				2.0			
净化设施最低去除效率，（%）				60		75	85
表3.9-3 废气污染物控制要求							
污染物	最高允许排放浓度（mg/m³）	最高允许排放速率 ^a （kg/h）		无组织排放监控浓度限值		标准来源	
		排气筒高度（m）	二级标准	监控点	浓度（mg/m³）		
氯化氢	100	11	0.0699	周界外浓度最高点	0.20	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	
		9	0.0468				
硫酸雾	45	11	0.4033		1.2		
		9	0.27				
氮氧化物	240	11	0.2070		0.12		
		9	0.1386				
SO ₂	550	9	0.468		0.4		
颗粒物	120	9	0.63		1.0		
非甲烷总烃	120	11	2.6889		4		
		9	1.8				
注 a：排气筒高度除须遵守表列排放速率标准值外，还应高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上，不能达到该要求的排气筒，应按其高度对应的表列排放速率标准值严格 50%执行。 以上污染因子最高允许排放速率已经过计算并从严 50%列出。							
3.9.3 噪声排放标准							
施工期，施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）表 1 相关排放限值：昼间≤70dB（A），夜间≤55dB（A）。							
运营期，学校厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值：昼间≤60dB（A），夜间≤50dB（A）。							
3.9.4 固体废物控制要求							
生活垃圾处置执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》中的“第四章生活垃圾”之规定。危险废物暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关标准。							
3.9.5 环境振动污染控制要求							
《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）适用于保护居民的健康和和生活质量，减少因环境振动带来的不适和潜在危害，但不适用于文物保护单位建筑物结构安全或形变的评价。							
本项目不属于城市轨道交通建设项目，施工期可能带来的振动对居民健康和生活质量的影响较小，运营期几乎无振动影响。							
总量控制指标	3.10 总量控制分析						
	根据《福建省人民政府关于全面实施排污权有偿使用和交易工作的意见》（闽政〔2016〕54 号），“在《试行意见》确定开展 8 个行业试点工作的基础上，自 2017 年 1 月 1 日起，将排污权有偿使用和交易的实施对象扩大为全省范围内工业排污单位，工业集中区集中供热和废气、废水集中治理单位。城镇污水集中治理单位削减的污染物纳入可交易范围。现阶段，实施排污权有偿使用和交易的主要污染物，包括化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物。 建设项目属教育机构，不纳入建设项目主要污染物排放总量指标管理范围的项目，其新增主要污染物排放总量指标的来源无需通过排污权交易、政府储备排污权出让等方式有偿取得。因此，该						

项目 COD 和氨氮总量由福州市洋里污水处理厂统一调配，不再另行申请总量控制指标。

另，本项目新建实验室废气含有少量 VOCs，该 VOCs 废气（以非甲烷总烃计）的排放量为 4.209kg/a。根据《福州市生态环境保护委员会办公室关于印发 2024 年度福州市蓝天碧海净土保卫战行动计划通知》（榕环委办〔2024〕51 号），该 VOCs 废气实行区域内 1.2 倍倍量替代，需替代废气排放量指标大约为 0.0051t/a。建议建设单位报当地生态环境行政主管部门确认后，实行总量控制计划管理。

四、主要环境影响和保护措施

施工 期环 境影 响和 保护 措施	4.1 施工期环境影响和保护措施 4.1.1 水环境影响和保护措施 项目施工生产废水主要包括泥浆水、机械设备运转的冷却水、车辆和机械设备洗涤水等，废水中含有大量的泥沙与悬浮物（浓度在 600mg/L 左右），另有少量油污（浓度在 50mg/L 左右），基本无有机污染物。施工废水的产生量与工地管理水平关系极大，如能从严管理，做到节约用水，杜绝泄漏，其排水量可减少一半。 为有效减少施工期废水对周围水环境产生的影响，建设单位应采取以下污染防治措施： （1）施工期产生少量的临时性生活污水依托福州四中校区现有三级化粪池处理后，由市政污水管网纳入福州市洋里污水处理厂； （2）建筑材料必须堆放在指定位置，并做好防护排水措施； （3）设置施工废水隔油沉淀设施，在冲洗车辆场地设简易隔油沉淀池，对冲洗废水进行隔油沉淀处理，处理后的废水进行循环使用或场地洒水抑尘，可实现“零排放”。 （4）施工完成后不得闲置土地，应尽快建设水土保持设施或进行环境绿化。 （5）运输、施工机械临时检修所产生的油污应集中处理，沾有油污的固体废物不得随意乱扔，应集中收集后妥善处理，以免污染水体；加强施工机械设备的维修保养，避免施工机械在施工过程中燃料用油跑、冒、滴、漏现象的发生。 （6）旋挖法灌注桩施工过程，施工废水、泥浆水应采取多级沉淀处理并对旋喷的水泥进行回收。 ①沉淀净化 开挖沉淀池，实行多级沉淀。沿施工路线用砖砌和砂袋建挡水墙，将溢出水泥浆控制在挡水墙内，通过开挖的明沟将废浆引入沉淀池，并将沉渣清理出施工现场，其处理工艺流程为：废浆→1级沉淀→2级沉淀→3级沉淀后回用。 ②沉淀循环与回收 由于污浆中含有大量水泥，回收利用价值很高，可将水泥污浆经过沉淀，人工滤去砂石，然后用泵打入水泥浆搅拌车内。既降低了制浆量和废浆外运量，也可降低水泥成本。 在采取上述措施后，可有效减少施工废水对水环境的污染影响。 4.1.2 大气环境影响和保护措施 施工期间主要产生的大气污染物为扬尘、各种机械设备及汽车排放的尾气、装修期间废气。 （1）施工扬尘 建筑材料水泥、石灰、砂子等在装卸、运输、堆放过程中因风力作用将产生扬尘污染，运输车辆往来将造成地面扬尘，施工垃圾在堆放和清运过程中将产生扬尘。 施工期施工工地道路扬尘是主要尘源。根据类比调查，约占工地扬尘总量的 86%；而物料的搬运、土方和砂石的堆放等扬尘仅占扬尘总量的 14%。建筑工地的扬尘对环境 TSP 浓度的影响范
--	---

围主要在工地围墙 100m 以内，即下风向一侧 0~50m 为重污染带，50~100m 为较重污染带，>100m 为较轻污染带。施工期间产生的扬尘污染主要决定于施工作业方式、材料的堆放以及风力等因素，其中受风力因素的影响最大。本项目施工期扬尘防治措施如下：

- ①施工工地周围设置连续、密闭的高度为 2.5m 围挡；
- ②施工工地地面、车行道路进行硬化等降尘处理；
- ③易产生扬尘的土方工程等施工时，采取洒水等抑尘措施；
- ④建筑垃圾、工程渣土等在 48h 内未能清运的，在施工工地内设置临时堆放场并采取围挡、遮盖等防尘措施；
- ⑤运输车辆在除泥、冲洗干净后驶出作业场所，不使用空气压缩机等易产生扬尘的设备清理车辆、设备和物料的尘埃；
- ⑥使用预拌混凝土或者进行密闭搅拌并采取相应的扬尘防治措施，严禁现场露天搅拌；
- ⑦对工程材料、砂石、土方等易产生扬尘的物料密闭处理。在工地内堆放，应采取覆盖防尘网或者防尘布，定期采取喷洒粉尘抑制剂、洒水等措施；
- ⑧严控交通扬尘。规范渣土运输，渣土运输车辆全部采用密闭措施，增加洒水冲洗及喷雾抑尘频次，除降雨天气外。

（2）施工机械设备及汽车排放的尾气，为尽可能减少施工废气污染，降低其对施工区局部环境的影响，采取以下措施：

- ①加强对车辆的检修和维护，严禁使用超期服役和尾气超标的车辆。
 - ②尽可能使用电动、气动设备或使用优质燃油以减少设备、车辆有害气体的排放。
- （3）为减轻装修废气污染物对周边环境空气及住户的影响，对装修废气污染首先应在源头上进行控制，选用环保型、无“三苯”涂料，同时加强通风换气。

4.1.3 声环境影响和保护措施

噪声主要来自建筑施工及机械安装过程。前期开挖土方时挖掘机及装载车产生的噪声，建筑施工阶段振捣器产生的噪声以及机械安装过程中电锯等产生的噪声。

建设期间产生的噪声具有阶段性、临时性和不固定性。主要噪声源及声级详见表 4.1-1。

表4.1-1施工阶段主要噪声源源强表

机械类型	施工阶段	测点距离机械距离（m）	最大声级（dB（A））
装载机	土方阶段	5	90
挖掘机		5	84
打桩机	打桩	1	88
发电机组		1	98
振捣器	上部结构浇筑	1	92
电锯、电刨	装修 设备安装	1	92
切割机		1	88
电焊机		1	84

本项目施工期结束后，施工噪声将随之消失殆尽，对周围声环境的影响较小。

建设单位应采取措施降低施工噪声的影响，防范措施如下：

(1) 合理安排施工时间

避免高噪声设备同时施工，噪声大的施工机械在白天 12:00~14:00、夜间 22:00~次日 06:00 禁止施工。

(2) 合理布局现场

避免在同一地点安排大量动力机械设备，使局部声级过高，噪声较大的设备尽量远离居民敏感点。

(3) 选用低噪声设备，降低设备声级

加强检查、维护和保养机械设备，保持润滑，紧固各部件，并与地面保持良好接触，使用减振机座、围墙等措施，降低噪声。对设备定期保养，严格操作规范。

(4) 设置围挡

在邻近居民处、施工场地周围设置临时围挡防护物，以降低噪声源对敏感目标的影响。

(5) 文明施工

建筑材料使用和施工过程中做到轻拿轻放，以减少撞击噪声。

(6) 减少施工交通噪声

对运输车辆定期维修、养护，减少或杜绝鸣笛，合理安排运输路线。

采取上述措施后，预计项目场界噪声可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求，对周围声环境影响较小，且影响随着施工的结束而消失。

4.1.4 固体废物环境影响和保护措施

施工期固体废物主要由施工建筑垃圾，工程挖方和施工人员产生的生活垃圾组成。

(1) 施工建筑垃圾

施工期建筑垃圾主要产生在主体工程施工阶段，建筑垃圾主要包括施工中的下脚料，如废弃的堆土、砖瓦、混凝土块等无机垃圾，以及各种包装材料，包括废旧塑料、泡沫等有机垃圾。本项目拟建体艺馆（含田径场改造）工程的总建筑面积约 22211.18 m²，单位建筑面积的建筑垃圾产生量按 30kg/m²计，则建筑垃圾产生量为 666t。要求固体废弃物及时处理，禁止堆放于场界外；进行分类收集，钢板、废钢条、砖瓦等可回收利用的建筑垃圾外售给外单位回收利用，不能利用的由施工单位运往城建部门指定地点统一处置。

(2) 土石方平衡

根据污染源分析，项目施工期，地基及地下室开挖、挖掘土石方将产生施工弃土，其造成的影响更多的表现为水土流失。本项目土石方主要包括地下室工程、桩基础工程、室外场地平整开挖、管线工程和部分绿化覆土等。本项目不设置弃土（石、渣、）场。

引用《福州四中新建体艺馆（含田径场改造）水土保持方案报告书》分析成果，本项目拟建体艺馆（含田径场改造）工程的土石方挖填总量为 8.52 万 m³，其中挖方总量 8.27 万 m³，包含地下室挖方 7.28 万 m³，桩基础工程 0.34 万 m³，支撑梁拆除 0.09 万 m³，室外地坪开挖 0.45 万 m³，管线挖方 0.11 万 m³；填方总量 0.39 万 m³，其中地下室侧板填方 0.28 万 m³，管线填方 0.08 万 m³，绿化覆土填方 0.03 万 m³；无借方；余方 7.88 万 m³，全部运往福州市城市管理委员

会指定地点回填利用，禁止随地堆放土石方，防治水土流失。对于施工现场临时堆放的渣土，应采取苫盖、挖截排水沟、初期雨水池等水土流失防治措施。

(3) 生活垃圾

施工人数 80 人，生活垃圾排放系数按 0.5kg/人.d 计，则生活垃圾产生量为 40kg/d。要求施工单位与当地环卫部门签订协议，由环卫部门负责将施工场内的生活垃圾及时清运处置，做到日产日清。施工现场的办公、生活区应设置密封式垃圾容器，便于生活垃圾的分类收集。

因此，本项目施工期固体废物均能合理处置，对外环境的影响较小。

4.1.5 施工期生态保护措施

(1) 在工期安排上避开降雨集中的季节，对挖填做到随挖、随运，覆土做到随铺、随压。

(2) 对裸露、松散的土壤喷洒适量的水，使土壤表面处于湿润状态，以减少土壤的风蚀流失和尘土污染危害。

(3) 本项目新建工程施工场地范围远离福州四中校区现存 3 株古树名木，施工活动不会对其造成影响。对于现存 3 株古树名木采取原址保护，杜绝砍伐、刻划。同时应加强对施工人员宣传教育，自觉保护该 3 株古树名木。

(4) 边坡防护区周边设置截排水沟、急流槽等，以减少水土流失。

(5) 主体工程完成后，首先应对工程裸地进行植被恢复，以减少水土流失。

4.1.6 施工期振动污染控制

本项目不属于城市轨道交通建设项目，施工期可能带来的振动对居民健康和生活质量的影响较小，运营期振动污染可忽略。但为进一步保护文物保护单位的建筑结构安全及完整性，以下引用《福州四中新建体艺馆（含田径场改造）建设工程文物影响评估报告》提出的振动控制措施：

(1) 文物建筑安全控制标准参照执行《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）5.3.4 条规定、《古建筑防工业振动技术规范》（GB/T50452-2008）给定的同级别文物保护单位的容许振动速度标准，归口部门为福州市台江区文物局、福州市文物局等。

(2) 拟建体艺馆（含田径场改造）工程地下室的基坑施工，需采取支护结构，如在福州志社保护范围段内选用灌注桩+两道钢筋混凝土内支撑+一道可回收预应力锚索相结合的支护方案，初步保护福州志社主体结构的安全。

(3) 为确保文物建筑的安全，建设项目在灌注桩设计和施工过程中应优先选用引起周边地面振动较小的方法，不得采用振动较大的施工方法（如冲击钻机成孔法、爆扩法等）。

推荐采用静态泥浆护壁的湿式旋挖成孔工艺。为了避免支护桩施工对周边环境产生不利影响，还可以从以下 2 方面采取进一步的减振措施：

① 桩机移位及振动控制

采用全站仪的极坐标方法测量，尽量避免用经纬仪进行测量，确保定位准确；禁止夜间进行桩施工作业，并严格控制司机的操作，防止机械振动过于激烈，在桩法井口尽量使用钢护筒

	保证周遍土层稳定。 ②设置减振沟槽 在旋挖桩与振动敏感目标（如福州志社）之间设置减震沟槽，减振沟槽与旋挖桩之间的距离由施工方、设计方多次试桩后，确定最佳减振距离。同时优化减振沟槽的宽度和深度。施工过程中应密切关注周边环境的变化，及时调整施工方案以确保振动敏感目标结构安全。 ③选用振动更小的旋挖钻机 在旋挖钻机的减震设计上采用减震橡胶件，采液压马达驱动，产生高速旋转及垂直激振力，透过减振橡胶块后，维持振幅，能够应付多种类型的土质与打桩要求。 （4）在全面施工前，施工单位先进行多次试桩，并监测桩周围土体及文物建筑的振动，当文物建筑振动数值不超过振动警戒值时，方可全面施工；当文物建筑振动数值达到振动警戒值时，应通过试桩优化施工参数，直到振动数值不超过振动警戒值后，方可恢复全面施工。 （5）必要时可对福州志社进行临时支撑防护。 （6）基坑施工期间，坡顶多级台地严禁堆载，且荷载不得超过设计要求。 （7）基坑开挖完成后，应及时清底验槽，减少暴露时间，防止暴晒和雨水浸刷破坏地基土的原状结构；基坑验槽后，及时浇好垫层封闭基坑；垫层要做到基坑满堂封闭。 本项目文物影响评估报告于 2022 年 4 月通过专家论证，原则同意该文物影响评估报告实施。该评估结论认为，在合理设计、选用适当施工工艺和相应控制措施条件下，建设项目施工对文物建筑的影响可控制在规范允许范围之内，可确保文物建筑的安全。 本评价要求建设单位在后续施工过程加强与当地文物保护行政主管部门沟通互动，确保现有文物建筑安全。在施工过程，若发现有文物及遗迹现象，应立即停止施工、依法保护现场，及时报告当地文物主管部门，等待作出妥善处置后方可恢复施工。
--	---

运营 期环 境影 响和 保护 措施	4.2 废水 4.2.1 废水污染源源强 本项目废水主要为师生生活污水、食堂废水及实验废水。 (1) 生活污水 根据水平衡分析，本项目全部建成后全校师生生活用水量合计为 170.5t/d、51150t/a，相应产生的生活污水量为 134.1t/d、40230t/a。参考《生活源产排污核算方法和系数手册》及《给水排水设计手册》典型生活污水水质，生活污水中主要污染物的产生浓度：COD 为 340mg/L、BOD₅ 为 220mg/L、SS 为 200mg/L、氨氮为 32.6mg/L，生活污水经三级化粪池预处理达标后，由市政污水管网纳入福州市洋里污水处理厂。 (2) 食堂废水 本项目全部建成后，福州四中的食堂用水量将达到 18t/d、5400t/a，食堂废水量将达到 14.4t/d、4320t/a。参考《社会区域类环境影响评价》（环境影响评价工程师执业资格登记培训教材）第四章-第一节中关于各种设施排水污染物质量浓度，食堂废水中主要污染物的产生浓度：COD 为 1000mg/L、BOD₅ 为 300mg/L、SS 为 300mg/L、氨氮为 45mg/L、动植物油为 150mg/L。项目食堂废水经隔油池处理后汇入三级化粪池继续处理，最终由市政污水管网纳入福州市洋里污水处理厂。 (3) 实验废水 项目实验室用水主要来源于高中化学、生物配套的教学实验（或展示性实验），相应产生的实验室废水主要为实验器皿清洗废水、实验操作废水等。根据水平衡分析，本项目建成后全校 48 个班级的实验用水量将达到 265.5t/a，实验废水排放量将达到 212.5t/a。本项目教学实验产生的废水水质相对简单，多为可溶性盐溶液及部分酸、碱类溶液或第二遍清洗容器的废水。扣除作为危险废物处置的少量实验废液后，实验废水通过酸碱中和反应调节 pH 到 6~9 之间，再排入市政污水管网，最终纳入福州市洋里污水处理厂。 实验室废水水质类比福州金山中学现有工程实验室废水的产生浓度：pH 为 6~9、COD 为 350mg/L、SS 为 200mg/L。该校现有 69 个班（含高中部 31 个班），涉及实验内容与本项目基本一致，教学对象一致，具有较高的类比可行性。 (4) 综合废水污染源强 综上，本项目生活污水经三级化粪池处理后，食堂废水经隔油池、三级化粪池处理后，实验室废水经中和反应处理后，合并汇入福州四中废水总排放口；最终通过市政污水管网纳入福州市洋里污水处理厂。 根据福建省研策检测技术有限公司于 2024 年 12 月 29 日对福建省福州第四中学的学校废水总排放口进行监测，这些废水在学校废水总排放口的实测浓度：pH 为 7.2、COD 为 122mg/L、BOD₅ 为 30.7mg/L、SS 为 28mg/L、氨氮为 12.0、动植物油类为 1.55、粪大肠菌群为 4.0×10³MPN/L，详见表 4.2-1。
----------------------------------	--

表4.2-1废水检测结果

检测点位	检测项目	单位	检测结果			
			样品一	样品二	样品三	平均值
学校废水总排放口★1	pH	无量纲				
	SS	mg/L				
	氨氮	mg/L				
	动植物油类	mg/L				
	COD	mg/L				
	粪大肠菌群	MPN/L				
	BOD ₅	mg/L				

学校现状排水量为37009.3t/a，占到学校规划排水量44762.5t/a的82.7%。本项目建成后，全校综合废水的污染源强详见下表4.2-2。

表4.2-2项目改扩建后福州四中废水产排污一览表

项目 废水类别			废水量	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮	动植物油
生活污水	处理前	浓度（mg/L）	/	340	220	200	25	/
		产生量（t/a）	40230	13.6782	8.8506	8.0460	1.0058	/
食堂废水	处理前	浓度（mg/L）	/	1000	300	300	35	150
		产生量（t/a）	4320	4.3200	1.2960	1.2960	0.1512	0.6480
实验废水	处理前	浓度（mg/L）	/	350	/	200	/	/
		产生量（t/a）	212.5	0.074375	/	0.0425	/	/
综合废水	处理前	浓度（mg/L）	/	394	227	209	26	12
		产生量（t/a）	44762.5	18.0726	10.1466	9.3845	1.1570	0.6480
	处理后	浓度（mg/L）	/	122	30.7	28	12	1.6
		纳管量（t/a）	44762.5	5.4610	1.3742	1.2534	0.5372	0.0716
综合废水	间接排放	浓度（mg/L）	/	50	10	10	5	/
		排放量（t/a）	44762.5	2.2381	0.4476	0.4476	0.2238	/

4.2.2 地表水环境影响分析

根据上述表4.2-1、表4.2-2废水产排污情况，本项目学校师生生活污水、食堂废水、实验废水分别预处理后，综合废水中主要污染物pH、COD、COD、BOD₅、SS、氨氮、动植物油等因子，在学校废水总排放口的排放浓度可达GB8978-1996《污水综合排放标准》表4中三级标准、GB/T31962-2015《污水排入城镇下水道水质标准》表1中关于氨氮的B等级限值要求，同时满足污水处理厂纳管水质要求，最终通过市政污水管网纳入福州市洋里污水处理厂，不会对周边地表水环境产生不利影响。

4.2.3 废水污染防治措施可行性分析

项目实验室酸、碱溶液单独收集，然后通过实验室“酸碱中和”预处理后使pH达到6~9范围；食堂废水经隔油池预处理后，与其他生活污水一并进入三级化粪池处理。这些废水最终通过市政污水管网纳入福州市洋里污水处理厂。

(1) 三级化粪池、隔油池处理措施可行性

三级化粪池中，生活污水由一级池中部通过管道上弯转入下一级池中进行二次净化，再由二次净化后的粪水再导入下一级再次净化，这样经过三次净化后就已全部化尽为水。

它的净化原理：新鲜粪便由进粪口进入第一池，池内粪便开始发酵分解、因比重不同粪

液可自然分为三层，上层为糊状粪皮，下层为块状或颗状粪渣，中层为比较澄清的粪液。在上层粪皮和下层粪渣中含细菌和寄生虫卵最多，中层含虫卵最少，初步发酵的中层粪液经过粪管溢流至第二池，而将大部分未经充分发酵的粪皮和粪渣阻留在第一池内继续发酵。流入第二池的粪液进一步发酵分解，虫卵继续下沉，病原体逐渐死亡，粪液得到进一步无害化，产生的粪皮和粪厚度比第一池显著减少。流入第三池的粪液一般已经腐熟，其中病菌和寄生虫卵已基本杀灭。第三池功能主要起储存已基本无害化的粪液作用。

根据水平衡分析，本项目建成后福州四中食堂废水进入隔油池预处理的污水量将由 12t/d 增加至 14.4t/d，进入三级化粪池的生活污水将由 110.8t/d 增加至 134.1t/d；污水在隔油池和三级化粪池停留时间分别为 3h、12h，则项目隔油池容积应不小于 4.8m³，三级化粪池容积应不小于 67.1m³。本项目学校现有隔油池容积 4m³、三级化粪池容积 60m³，基本满足现状废水处理需要。待本次项目体艺馆建成后，该校将新建三级化粪池（容积 25m³）2 座、隔油池（容积 6m³）1 座，届时三级化粪池和隔油池的总容积分别为 110m³、6m³，处理生活污水、食堂废水的能力分别为 220m³/d、18m³/d，满足本项目建成后全校综合废水的处理需要。

参考《福建省乡镇生活污水处理技术指南（试行）》表 3-5 有关数据，生活污水中主要污染物的产生浓度：pH 为 6.5~8.0、COD 在 100~450mg/L 之间、BOD₅在 50~300mg/L 之间、SS 在 150~200mg/L 之间、氨氮在 10~50mg/L 之间，取值如下表：

表4.2-3福建乡镇居民生活污水水质参考取值 单位：mg/L

污染因子	SS	COD	BOD ₅	氨氮	TP
产生浓度	150-200	100-450	50-300	10-50	2.0-6.5

本项目各类废水经预处理后可以满足 GB8978-1996《污水综合排放标准》中表 4 三级标准（氨氮参照 GB/T31962-2015《污水排入城镇下水道水质标准》表 1 中 B 等级标准）及污水处理厂进水水质要求，处理措施可行。

4.2.4 污水处理厂纳污可行性分析

（1）福州市洋里污水处理厂污水排放可行性分析

福州市洋里污水处理厂位于著名风景名胜区鼓山南麓，现已建成投产的一期、二期工程处理能力为 30 万 t/d，其远期规划工程规模为日处理污水 60 万 t，主要担负福州市西起秀峰河、福飞路，东至鼓山，北起铁路，南至闽江北岸城市生活污水和部分东调西水的集中处理任务，总服务面积 58k m²，总服务人口约 100 万。污水处理一期工程采用卡鲁塞尔氧化沟处理工艺（改造后称为 A-C 工艺），二期工程采用 A/A/O 处理工艺，由预处理系统、生化处理系统、污泥处理系统和中央控制系统组成，配有流量、水位、温度、pH 值、溶解氧、COD、氨氮、TP、SS 等在线自动监测仪表，污水处理厂出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 排放标准，尾水排入闽江。

表4.2-4福州市洋里污水处理厂进出水水质标准（mg/L）

水质指标	pH	COD	BOD ₅	SS	氨氮	TN	TP
进水水质	6~9（无量纲）	≤300	≤150	≤200	≤25	≤40	≤4.0
出水标准	6~9（无量纲）	≤50	≤10	≤10	≤5	≤15	≤0.5

(2) 本项目污水接管的可行性分析

本项目区域内市政污水管网已建成，本项目所在地属于福州市洋里污水处理厂纳污范围，污水通过周边现有道路的市政污水管网进入福州市洋里污水处理厂统一处理后达标排放。

(3) 纳管水质可行性分析

本项目的废水主要为师生生活污水、食堂废水及实验废水，排放的废水浓度满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中三级标准、《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中关于氨氮的 B 等级标准要求。从水质方面分析，本项目学校综合废水经预处理达标后，福州市洋里污水处理厂可接纳项目污水水质，不会对污水处理厂水质负荷造成冲击。

(4) 废水水量的影响

福州市洋里污水处理厂现状设计总处理规模为 60 万 t/d，目前日处理规模为 50 万 t/d，处理余量约为 10 万 t/d。本项目建成后间接排放的总废水量为 44762.5t/a（换算日排放量约 149.2t/d），其中现状废水量为 37009.3t/a（换算日排放量约 123.4t/d），拟新增的废水量为 7753.2t/a（换算日排放量约 25.8t/d）；现状废水量已纳入福州市洋里污水处理厂，拟新增的废水量（25.8t/d）仅占福州市洋里污水处理厂余量的 0.0258%。从处理能力及处理工艺分析，福州市洋里污水处理厂可接纳项目废水排放量，不会对污水处理厂水量负荷造成冲击。

4.2.5 废水监测要求

依据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），确定本项目运营期间综合废水的自行监测计划，详见表4.2-5。

表4.2-5运营期废水自行监测计划

类别	监测点位	监测指标	监测频次
综合废水	废水总排口	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、动植物油	1 次/年

运营期环境影响和保护措施

4.3 废气

4.3.1 废气污染源分析

本项目废气主要为实验室废气、食堂油烟、地下停车场尾气以及备用柴油发电机尾气。

(1) 实验室废气

本项目实验项目为教学阶段安排设置的物理、化学、生物实验。实验废气来源于化学或生物实验，并以化学实验室为主。实验过程中使用的药品多为常规化学药品，如酸、碱、盐。实验废气包括极少量的酸性废气（含盐酸、硝酸、硫酸，分别以氯化氢、NO_x、硫酸雾计）、挥发性有机废气（如乙醇、丙酮、苯类等，以非甲烷总烃计），拟通过密闭通风橱收集后，分别由 11m、9m 高排气筒引至所在建筑物的屋顶排放（编号对应 DA002 和 DA003）。

①酸性废气

酸性废气的挥发量主要由药剂本身的理化性质、敞露面积、使用温度等条件决定。其中，浓盐酸（37.5%）、浓硝酸（68%）均属于易挥发的物质，浓硫酸（98%）却几乎不挥发。

参考江苏省《<实验室废气污染控制技术规范>（征求意见稿）编制说明》对江苏省高校实验室及社会检测机构的调研资料，无机废气、有机废气挥发量均小于 30%。本评价实验药剂（盐酸、硝酸）产生的酸性气体按不利情况考虑，取值为 30%；盐酸（37.5%）、硝酸（68%）年用量分别为 16750ml 和 7012.5ml，密度分别为 1.179g/cm³和 1.41g/cm³。根据测算，项目改扩建后全校实验室酸性废气的初始排放量分别：氯化氢为 5.924kg/a、硝酸为 2.966kg/a，详见表 4.3-1。

参考《污染源强核算技术指南 电镀》（HJ984-2018），室温下硫酸溶液的电镀工艺、弱硫酸酸洗几乎不产生硫酸雾。结合中学化学实验特点，浓硫酸通常用于稀释、中和或制氢等教学实验，其操作条件为常温、使用剂量、使用浓度及操作时长远远不及工业生产。由此可知，中学阶段涉及硫酸的化学实验可以忽略硫酸雾。参考美国 AP-42 排放系数手册，建议本项目化学实验硫酸雾的排放系数取值为 0.3kg/吨·硫酸，则项目改扩建后全校实验室酸性废气的初始排放量大约为 0.003kg/a，详见表 4.3-1。

药剂	年用量统计（ml/a）	密度（g/cm ³ ）	换算质量（kg/a）	初始排放量（kg/a）
盐酸（37.5%）	16750	1.179	19.748	5.924
硝酸（68%）	7012.5	1.41	9.888	2.966
硫酸（98%）	6187.5	1.84	11.385	0.003

②挥发性有机废气

本评价实验药剂（酒精、乙醛、石油醚、汽油、丙酮、甲苯等有机溶剂）的使用量大约为 34950ml/a，换算质量合计为 28.056kg/a。参考《实验室挥发性有机物污染防治技术指南编制说明》（2019 年北京市环境保护科学研究院主编），实验室 VOCs 挥发量参考编制说明中经验数据，取值为 30%。据此测算，项目改扩建后全校实验室 VOCs 废气的初始排放量大约为 8.417kg/a，详见表 4.3-2。

表4.3-2挥发性有机废气初始排放量

药剂	年用量体积 (ml/a)	密度 (g/cm ³)	换算质量 (kg/a)	初始排放量 (kg/a)
乙醛	2500	0.785	1.963	0.589
石油醚	2500	0.63	1.575	0.473
酒精（乙醇）	15250	0.789	12.032	3.610
煤油	3750	0.75	2.813	0.844
汽油	1250	0.8	1.000	0.300
丙酮	625	0.788	0.493	0.148
甲醛	2537.5	0.815	2.068	0.620
苯	1662.5	0.88	1.463	0.439
甲苯	2875	0.872	2.507	0.752
苯酚	2000	1.072	2.144	0.643
合计	34950	/	28.056	8.417

项目改扩建后现有实验室、新建实验室的通风橱配套风机风量均按 1000m³/h 设计。现有实验楼每周开展教学实验的时间为 5 天，每天 5 节课，每节课 45 分钟，合计开展教学实验为 25 个课时；同理新建体艺馆也开展教学实验 25 个课时。每学年共计开展教学实验的时间为 37 周，则现有实验室、新建实验室的开放时间均为 694 小时/年；相应排放的实验废气量均为 69.4 万 m³/a，合计 138.8 万 m³/a。进一步测算，可知项目改扩建后现有实验楼、新建体艺馆的实验室废气污染源强如下：

表4.3-3改扩建后全校实验室废气污染源强核算

改扩建后，现有实验楼						
污染物	产生量 (t/a)	通风橱集 气效率 (%)	收集风量 (m³/h)	11m 高排气筒		排放量* (t/a)
				排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m³)	
氯化氢	2.962E-3	90	1000	0.0039	3.9	2.962E-3
硝酸	1.483E-3			0.0019	1.9	1.483E-3
硫酸雾	1.5E-6			1.95E-6	0.002	1.5E-6
VOCs	4.209E-3			0.0055	5.5	4.209E-3
改扩建后，新建体艺馆						
污染物	产生量 (t/a)	通风橱集 气效率 (%)	收集风量 (m³/h)	9m 高排气筒		排放量* (t/a)
				排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m³)	
氯化氢	2.962E-3	90	1000	0.0039	3.9	2.962E-3
硝酸	1.483E-3			0.0019	1.9	1.483E-3
硫酸雾	1.5E-6			1.95E-6	0.002	1.5E-6
VOCs	4.209E-3			0.0055	5.5	4.209E-3

注※：以上实验室废气产生量很小，且排气筒均低于 15m，未收集的废气忽略、不再单独统计。

改扩建项目完成后，现有实验楼的实验废气：氯化氢的排放浓度为 3.9mg/m³、排放速率为 0.0039kg/h，硝酸（以 NO_x 计）的排放浓度为 1.9mg/m³、排放速率为 0.0019kg/h，硫酸雾的排放浓度为 0.002mg/m³、排放速率为 1.95E-6kg/h，VOCs（以非甲烷总烃计）的排放浓度为 5.5mg/m³、排放速率为 0.0055kg/h，能够满足实验室废气在 11m 高排气筒的从严控制要求；新建体艺馆的实验废气产生源强与现有实验楼一致，也能够满足实验室废气在 9m 高排气筒的从严控制要求（最高允许排放浓度：氯化氢≤100mg/m³、NO_x≤240mg/m³、硫酸雾≤45mg/m³、非甲烷总烃≤120mg/m³，最高允许

排放速率：氯化氢 $\leq 0.0468\text{kg/h}$ 、 $\text{NO}_x \leq 0.1386\text{kg/h}$ 、硫酸雾 $\leq 0.27\text{kg/h}$ 、非甲烷总烃 $\leq 1.8\text{kg/h}$ ），可达《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中二级标准限值要求。

对比现有工程阶段，改扩建项目完成后现有实验室废气排放量：氯化氢下降至 2.962kg/a 、硝酸下降至 1.483kg/a 、硫酸雾下降至 0.0015kg/a 、VOCs 下降至 4.209kg/a ，在现有排放量基础上各污染因子的削减量分别：氯化氢减少了 1.778kg/a 、硝酸减少了 0.89kg/a 、硫酸雾减少了 0.0015kg/a 、VOCs 减少了 2.525kg/a ；新建实验室废气排放量：氯化氢为 2.962kg/a 、硝酸为 1.483kg/a 、硫酸雾为 0.0015kg/a 、VOCs 为 4.209kg/a 。

（2）食堂油烟

项目食堂在烹饪时，食用油受热挥发将产生油烟。目前，我国居民人均每天食用油摄入量为 42.1克 ，每天烹饪过程消耗的食用油数量按不利情况考虑，取值为 $50\text{g/人}\cdot\text{d}$ ；油烟产生量大约占到 2.81% ；本项目用餐人数按 600人 计、年用餐时间 300天 ，则本项目食堂油烟产生量大约为 252.9kg/a 。本项目新建食堂拟设置 10个 灶头，需在灶台上方设置集气罩，餐饮油烟经集气罩收集后，由静电式油烟净化器（TA001）+ 9m 高排气筒（DA001）引至体艺馆屋顶排放，引风机的抽风量为 $25000\text{m}^3/\text{h}$ ，食堂日烹饪时间大约 6h/d ，静电式油烟净化器处理效率按 85% 计，油烟废气排放浓度大约 0.84mg/m^3 ，符合 GB18483-2001《饮食业油烟排放标准（试行）》表2大型标准。

表4.3-4油烟废气产排污一览表

污染源	产生情况		排放情况			处理措施
	产生速率 kg/h	产生量 kg/a	排放浓度 mg/m^3	排放速率 kg/h	排放量 kg/a	
食堂油烟	0.140	252.9	0.84	0.022	37.93	高效静电油烟净化器

（3）地下停车场尾气

汽车行驶过程中将产生少量的机动车尾气，其主要污染物为 CO 、 HC 和 NO_x 。地下停车场内机动车尾气主要由风机抽送。地面停车区车位较分散，启动时间短，废气产生量小，为无组织排放，利用露天空旷条件进行扩散，项目车辆进出严格控制，车流量很小，少量的车辆尾气排放对区域环境影响较小。通过设置强制通风系统，废气引至地面 2.5m 以上通过百叶窗排放措施处理后，项目机动车尾气排放符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中二级标准。

（4）备用柴油发电机尾气

本项目拟设置备用柴油发电机房 1处 ，配备 1台 功率为 200Kw 柴油发电机用于突发停电的应急供电。项目所在的台江区供电状况良好，发电机除定期启动维护外，使用率较低。该发电机燃用 $0\#$ 柴油，油耗率取 $0.197\text{Kg/kw}\cdot\text{h}$ ，应急使用期间产生的尾气主要为 SO_2 、 NO_x 和颗粒物，拟通过 9m 高排气筒引至体艺馆屋顶排放。突发停电时间按 1h/次 、每年 1次 考虑，过量空气系数取 1.5 ，每 kg 柴油燃烧烟气量理论值为 11m^3 ，则废气排放量为 $590.7\text{m}^3/\text{h}$ 。根据测算，烟气中 SO_2 的排放源强为排放浓度 333.5mg/m^3 、排放速率 0.197kg/h ， NO_x 的排放源强为排放浓度 213.4mg/m^3 、排放速率 0.126kg/h ，颗粒物的排放源强为排放浓度 59.5mg/m^3 、排放速率 0.035kg/h ，表 4.3-5。

表4.3-5备用柴油发电机排放源强一览表

序号	项目	SO ₂	NO _x	颗粒物
1	污染物排放系数 (g/L·油)	4	2.56	0.714
2	污染物排放浓度 (mg/m ³)	333.5	213.4	59.5
3	污染物排放速率 (kg/h)	0.197	0.126	0.035

根据上表计算结果, 可知备用柴油发电机的尾气通过 9m 高排气筒引至体艺馆屋顶排放时, 可以满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 中二级标准限值要求(排放高度 9m, 最高允许排放浓度: SO₂≤550mg/m³、NO_x≤240mg/m³、颗粒物≤120mg/m³, 最高允许排放速率: SO₂≤0.468kg/h、NO_x≤0.1386kg/h、颗粒物≤0.63kg/h)。

(5) 废气污染物排放源信息汇总

改扩建项目完成后, 福州四中废气污染物排放源的汇总情况详见表 4.3-6。

表4.3-6废气污染物排放源信息汇总表

产排污环节	污染物种类	排放形式	治理设施				
			处理工艺	处理能力 (m ³ /h)	收集效率 (%)	治理工艺去除效率 (%)	是否可行技术
实验室废气	酸性气体、VOCs	有组织	现有实验室: 通风橱+11m 高排气筒 (DA002)	1000	90	/	/
			新建实验室: 通风橱+9m 高排气筒 (DA003)	1000	90	/	/
食堂油烟	饮食油烟	有组织	高效静电油烟净化器+9m 高排气筒	25000	/	85	是
备用柴油发电机尾气	燃烧烟气	有组织	9m 高排气筒	590.7	/	/	/

(6) 非正常排放情形及排放源强

非正常排放情况指设备检修、污染物排放控制措施达不到应有效率、工艺设备运转异常等情况下的排污。

本项目非正常排放情形主要为油烟废气处理设施故障, 导致油烟废气事故排放, 可能对周边环境空气产生不利影响。非正常工况持续时间按 1h 计, 发生频率按 1 次/年。项目非正常工况下废气排放源强核算结果见下表 4.3-7。

表4.3-7废气非正常排放源强核算结果

产污环节	污染物种类	排放方式	持续时间 /h	排放浓度/ (mg/m ³)	排放速率/ (kg/h)	排放量/ (kg/a)	发生频次
食堂油烟	油烟	有组织	1	5.62	0.140	0.140	1 次/年

4.3.2 大气环境影响分析

(1) 实验室废气

实验室安装排风换气扇，打开窗户，加强通风；使用挥发性实验药品时，应在实验室通风橱内进行，少量废气经通风橱收集后通过专用排气管至屋顶排放；实验操作过程应严格按照规范操作，避免误操作产生大量实验室废气。经采取以上措施，本项目实验室废气排放量很少，对环境空气影响小。

（2）厨房油烟废气

厨房烹饪产生的油烟对人体健康有一定的影响。它是食用油和食物在高温条件下发生一系列复杂的变化，产生大量的热氧化物，其中部分分解产物以烟雾形式散发到空气中而形成油烟气，短期对人体的影响尚不明显，长期来讲，对人体有一定的影响。

本项目食堂厨房应按《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中规定安装油烟净化设施，使厨房油烟经油烟净化器净化处理后，排放浓度低于《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）关于大型餐饮规模的油烟最高允许排放浓度限值要求后，烟气经竖向专用烟管引至体艺馆屋顶排放，可及时稀释扩散，对周围环境空气影响小。

（3）地下停车场尾气

项目地下车库配有机机械排风、排烟系统，换气频次为每小时 6 次，车库内的汽车尾气通过设置强制通风系统，废气引至地面 2.5m 以上通过百叶窗排放，且出口朝向避开人群活动地带和行人通道，尽量朝向周边绿化带，对周围大气环境影响小。

（4）备用柴油发电机尾气

根据估算，备用柴油发电机尾气能够达标排放。日常期间，台江区城市供电稳定，突发停电概率小。因此，备用柴油发电机启用机会少，启用时间也很短暂，对周围大气环境影响小。

4.3.3 废气污染防治措施可行性分析

（1）实验室废气

实验人员进行实验操作，需要取用有刺激性、挥发性的试剂均在密闭通风橱内进行。在无特殊要求时，应开启门和窗户，以保证实验室内空气流畅，减少室内有毒有害废气的残余量。实验室废气经通风橱收集后引至所在建筑物屋顶排放，可达《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准限值要求，措施可行。

（2）食堂油烟

食堂油烟采用高效油烟机净化处理后，通过专用油烟管道引至楼顶高空排放。

抽油烟机外排式的原理是抽吸室内的油烟气体，经分离油雾后通过管道排向室外。外排式吸油烟机安装于炉灶上部，由机体内的电动机驱动涡壳中的叶轮旋转，在进风口区域形成一定的负压，通过集烟腔的引流。从而在炉灶上方一定的空间范围内形成负压区，其周边的油烟气体受负压吸引到达滤网，经过过滤分离出一部分大颗粒油雾，其余气体进入烟机内部的离心风机系统，经过风机叶轮的高速旋转，油烟气体受到离心力的作用被甩出叶轮，再次进行油烟分离，分离出来的油经过导油系统流入油杯，净化后的烟气沿涡壳弧线变径方向顺着风管排出室外。室内被油烟污染的气体经过吸油烟机的油烟分离作用后，气味大大降低，空气得到净化，提高了使用者的居住质量；而排出室外的气体，因为油雾得到了分离，也不会对环境造成污染。

根据污染源分析，可知食堂油烟经过油烟净化器处理后引至屋顶排放，可达到《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中相关排放标准，措施可行。

（3）地下停车场尾气

项目地下车库设机械供排风系统，换气次数不小于 6 次/h。废气通过排风管引至地面排气口排放，且高于地面 2.5m 以上，出口朝向避开人群活动地带和行人通道，对周围环境空气影响较小，措施可行。

（4）非正常排放防治措施

建议定期对生产设施及废气处理设施进行检查维护，杜绝非正常工况发生。

4.3.4 排气筒设置方案合理性分析

本项目所在的福州四中校区，绝大部分处于上下杭历史文化街区建设控制地带内。为最大限度保护环境，本项目实验室废气、食堂油烟、备用柴油发电机尾气经收集处理后，需要通过排气筒有组织排放。对照《中华人民共和国大气污染防治法》《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）《上下杭历史文化街区保护规划》《饮食业环境保护设计规范》（HJ554-2010）《民用建筑通用规范》（GB55031-2022）等文件，结合项目（福州四中）与上下杭历史文化街区的景观协调关系，以下列表分析本项目改扩建后福州四中排气筒设置方案的合理性，详见表 4.3-8 和表 4.3-9。

表4.3-8现有实验楼排气筒设置方案合理性分析

序号	相关文件要求	排气筒设置方案	符合性
1	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）7.4 条款： 排气筒高度一般不应低于 15m。若排气筒必须低于 15m 时，其排放速率标准值应按外推计算结果再严格 50%执行。	现有实验楼高度为 10.8m。现有化学实验室的废气拟通过 11m 高排气筒引至屋顶排放；实验室废气（氯化氢、硝酸、硫酸雾、VOCs）的排放浓度、排放速率均能够满足 11m 高排气筒从严 50%的控制要求。	符合
2	《上下杭历史文化街区保护规划》与核心保护范围保护控制的有关要求： 不得安排新建、扩建建（构）筑物，但新建扩建必要的基础设施和公共服务设施、对危房及严重破坏街区风貌格局的建筑进行必要的改造改建及对原有风貌建筑进行原风貌、原体量翻建除外。对现有建筑进行改建时，应当保持或者恢复其历史风貌。经批准允许新建、扩建必要的基础设施和公共服务设施的，应与街区历史风貌相协调。 《上下杭历史文化街区保护规划》与建设控制地带保护控制的有关要求： 新建、扩建、改建建筑的高度、体量、色彩、材质等应与历史风貌相协调。四中用地内新建、改扩建坡屋顶建筑按檐口高度不高于 18m 进行控制，其余区域更新的坡屋顶建筑檐口高度不应高于 9m，屋脊高度不应高于 12m。	现有实验楼部分位于核心保护范围，仅对现有排气设施进行环保提升改造；且该实验楼及其排气设施属于教育公共设施，与核心保护范围保护控制要求一致。 现有实验楼部分位于建设控制地带范围内，拟在外墙敷设 11m 高排气筒，排气管选用内径 150mm、工程塑料材质管道，排气筒外观设计采用与现有实验楼外立面相同的青砖颜色，可以与上下杭历史文化街区历史风貌协调一致。	符合

表4.3-9新建体艺馆排气筒设置方案合理性分析

序号	相关文件要求	排气筒设置方案	符合性
1	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 7.4 条款: 排气筒高度一般不应低于 15m。若排气筒必须低于 15m 时,其排放速率标准值应按外推计算结果再严格 50%执行。	新建实验室废气、备用柴油发电机尾气的排气筒,排放高度均为 9m。实验室废气(氯化氢、硝酸、硫酸雾、VOCs)、备用柴油发电机尾气(SO ₂ 、NO _x 、颗粒物)的排放浓度、排放速率均能够满足 9m 高排气筒从严 50%的控制要求。	符合
2	《上下杭历史文化街区保护规划》与建设控制地带保护控制的有关要求: 新建、扩建、改建建筑的高度、体量、色彩、材质等应与历史风貌相协调。四中用地内新建、改扩建坡屋顶建筑按檐口高度不高于 18m 进行控制,其余区域更新的坡屋顶建筑檐口高度不应高于 9m,屋脊高度不应高于 12m。	①新建实验室废气、食堂油烟、备用柴油发电机尾气的排气筒与体艺馆墙体合建,屋面以上部分同样设计在女儿墙内,排放高度为 9m,不再单独设计外观。 女儿墙高度为 2.5m,墙内预留采样孔位置。	符合
3	参考《饮食业环境保护设计规范》 (HJ554-2010) 6.2.3 条款: 饮食业单位所在建筑物高度小于等于 15m 时,油烟排放口应高出屋顶;建筑物高度大于 15m 时,油烟排放口高度应大于 15m。	②出露于檐口(即女儿墙顶部)的部分仅为排气筒顶盖,排放朝向背离屋面田径场,同时顶盖外观借鉴排水螭首或龙头鱼身等造型,采用砖瓦材质与体艺馆整体风格保持一致,融入上下杭历史风貌。	符合
4	参考《民用建筑通用规范》(GB55031-2022) 4.5.1 条款: 当排风口与邻近的人员活动场所距离小于 10m 时,排风口底部距离人员活动场所地面的最小高度不应低于 2.5m,以保障人员健康和舒适。	③排气筒顶盖出露于檐口后,排放高度将不低于 9m,与屋面田径场(离地 6.5m)落差略大于 2.5m。 地下停车场尾气通过设置强制通风系统,引至地面 2.5m 以上通过百叶窗排放。	符合

改扩建项目完成后,受限於《上下杭历史文化街区保护规划》对于片区规划范围内的历史风貌、景观格局保护要求,福州四中拟设置的废气排气筒高度均不足 15m。其中,现有实验楼现状实验室废气须要安装的排气筒限高为 11m,新建体艺馆须要安装的排气筒限高为 9m,能够满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中二级标准限值要求;后续通过对排气筒色彩、材质、外观进一步优化设计后,融入上下杭历史文化街区的历史风貌之中,符合《上下杭历史文化街区保护规划》要求。因此,改扩建项目排气筒设置方案具有经济技术合理性,与上下杭历史文化街区的景观环境具有协调性。

4.3.5 废气污染源监测计划

表4.3-10废气污染源监测计划

序号	监测点位	废气排放口编号	监测项目	监测频次
1	油烟废气排放口	DA001	油烟	1 次/年
2	实验废气排放口	DA002、DA003	氯化氢、NO _x 、硫酸雾 非甲烷总烃	

运营期环境影响和保护措施	4.4 噪声 4.4.1 噪声源强确定 项目运营期主要的噪声源为配套设施的设备噪声，进出车辆交通噪声以及社会生活噪声。 (1) 配套设备噪声 本项目建成后的设备噪声主要来源于水泵（生活水泵、消防水泵）、变配电房、排风排烟系统等公辅设备。 ①水泵 新增生活、污水及消防水泵房拟布置在体艺馆地下一层，拟通过设备基座减振、管道软连接及地下室围护屏蔽效应进行降噪。一般水泵的噪声级在 85dB（A）左右，可以通过专用泵房内设置隔声门进行降噪，其次采用避震头、柔性连接等材料。当泵房噪声传播至地面时，综合降噪量可达 35dB（A）以上，不会对地面以上教学楼及外周环境造成明显影响。 ②地下室通风排气系统 地下车停车场的通风系统拟采用轴流式风机，拟分散布置在体艺馆地下二层、地下一层及其夹层的专用机房内。各类风机（引风机、送风机、补风机）的噪声级在 80~85dB（A）之间，拟通过设备基座减振、管道软连接及安装消声器进行降噪处理，降噪量可达 15dB（A）以上。各类风机产生的噪声通过体艺馆围护结构隔声、地下室围护屏蔽后，综合降噪量可达 35dB（A）以上，到达厂界时一般不超过 50dB（A），不会对地面以上教学楼及外周环境造成明显影响。 ③配变电房、备用柴油发电机房 本项目拟在体艺馆地上一层设置配备电房、备用柴油发电机房等附属用房。其中，配变电设备的运行噪声大约在 60~65dB（A）之间，备用柴油发电机的运行噪声在 75~95dB（A）之间。变配电房、备用柴油发电房分别采用专用机房设计，机房内墙拟采用吸音材料辐射、门户采用隔声门，隔声量可达 25~30dB（A）；设备基座均采取减振处理，降噪量可达 3~5dB（A）。从降噪效果来看，变配电房的运行噪声经过降噪处理后，到达室外时已降至 32dB（A）以下，对学校及外周声环境影响小；备用柴油发电机房的噪声贡献值为 47~67dB（A），需要进一步优化降噪设计，包括采用静音型机组（降噪量为 10~20dB（A））、加装隔声板（降噪量为 20dB（A）以上）等措施，如此可以确保备用柴油发电机噪声贡献值降至 37~47dB（A）以下，不会对学校正常教学及外周环境造成影响。 (2) 车辆交通噪声 项目运营期，地下停车场、教职工汽车行驶会带来间歇性交通噪声。这些车辆的车型小、车流量分散、行驶速度慢，噪声源强相对不高。单台汽车怠速行驶噪声为 59~76dB（A），汽车正常行驶噪声一般为 61~70dB（A），汽车鸣笛噪声一般为 78~84dB（A）。 (3) 社会生活噪声 项目建成后，教学活动、办公等将产生各种社会噪声。其中办公生活噪声大多不超过 65dB
--------------	---

(A)，教学活动噪声大多不超过 70dB (A)，通过楼板、墙壁及门窗的阻隔基本可消除其影响。

4.4.2 学校现状声环境影响分析

为了解福州四中现状厂界噪声的达标情况，建设单位委托福建省研策检测技术有限公司于 2024 年 12 月 29 日对福建省福州第四中学的厂界噪声进行监测，监测结果详见表 4.4-1。

表4.4-1声环境质量现状监测结果

样品名称	检测点位	时段	主要声源	检测结果 Leq, dB(A)	标准限值
厂界噪声 (昼间)	西南侧厂界▲1	10:25~10:28	交通噪声		昼间≤60dB (A) , 夜间≤50dB (A)
	南侧厂界▲2	08:37~08:40	生活噪声		
	东侧厂界▲3	08:18~08:21	生活噪声		
	西北侧厂界▲4	10:04~10:07	交通噪声		
	西侧厂界▲5	09:02~09:05	生活噪声		
厂界噪声 (夜间)	西南侧厂界▲1	22:54~22:57	交通噪声		
	南侧厂界▲2	22:17~22:20	生活噪声		
	东侧厂界▲3	22:00~22:03	生活噪声		
	西北侧厂界▲4	00:04~00:07	交通噪声		
	西侧厂界▲5	23:02~23:05	生活噪声		

备注：天气：多云，风向：东北风，风速：1.1m/s~1.6m/s，温度：9.0℃~13.0℃，大气压强：101.5kpa。

由监测结果可知，福建省福州第四中学厂界噪声现状达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准，不会对周边环境及敏感目标造成影响。

4.4.3 项目建成后总体声环境影响

待本项目体艺馆建成后，学校运营期噪声有所变化。以下参考 HJ2.4-2009《环境影响评价技术导则 声环境》推荐方法，选取点声源半自由声场传播模式进行估算。

(1) 配套设备噪声影响分析

①对室外噪声源主要考虑噪声的几何发散衰减及环境因素衰减，估算公式：

$$L_2=L_1-20\lg (r_2/r_1) -\Delta L$$

式中：

L₂--点声源在预测点产生的声压级，dB (A)；

L₁--点声源在参考点产生的声压级，dB (A)；

r₂--预测点距声源的距离，m；

r₁--参考点距声源的距离，m；

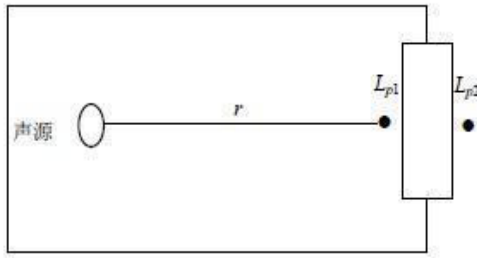
ΔL--各种因素引起的衰减量（包括声屏障、空气吸收等引起的衰减量），dB (A)。

②对室内噪声源采用室内声源噪声模式并换算成等效的室外声源

声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级分别为 L_{p1} 和 L_{p2}。若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室内的倍频带声压级可按下式近似求出：

$$L_{p2}=L_{p1}- (T_L+6)$$

式中：T_L--隔墙（或窗户）倍频带的隔声量，dB。



室内声源等效室外声源

③对两个以上多个声源同时存在时，其预测点总声压级预测采用以下公式预测：

$$L_n = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{L_i/10} \right)$$

式中：

- L_n——多声源叠加后的噪声值，dB（A）；
- L_i——第 i 个噪声源的声级，dB（A）；
- n——需叠加的噪声源的个数。

④预测点的预测等效声级（Leq）计算公式：

$$L_{eq} = 10 \lg (10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中：L_{eqg}—建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB（A）；

L_{eqb}—预测点的背景值，dB（A）。

根据本项目噪声源有关参数及减噪措施，先将各噪声声源进行叠加，其中同种源强按同时使用的情况进行声源叠加。

（2）预测内容

参考《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中关于评价方法和评价量的规定，本项目噪声预测以体艺馆公辅设备噪声的贡献值叠加现状厂界噪声值后的结果，作为评价量。

（3）预测结果分析

以下针对项目新增公辅设备（水泵、排风排烟系统、变配电设备、备用柴油发电机等）的运营噪声进行预测，分析结果详见表 4.4-2。

表4.4-2体艺馆建成后学校噪声预测结果

序号	预测点位及名称	时段	现状厂界噪声 dB（A）	贡献值 dB（A）	标准值 dB（A）	叠加值 dB（A）	达标情况
1	西南侧厂界▲1	昼、夜		41.0	50（夜间）	48（夜间）	达标
2	南侧厂界▲2	昼、夜		26.0	50（夜间）	42（夜间）	达标
3	东侧厂界▲3	昼、夜		25.0	50（夜间）	41（夜间）	达标
4	西北侧厂界▲4	昼、夜		38.0	50（夜间）	45（夜间）	达标
5	西侧厂界▲5	昼、夜		36.0	50（夜间）	43（夜间）	达标

根据上表预测结果，可知本项目新建体艺馆（含田径场改造）工程投入运营后，公辅设备对各侧厂界的噪声贡献值在 25~41dB（A）之间，叠加现状厂界值后预测值在 41~48dB（A）之

间，可达《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求（昼间 $\leq 60\text{dB}(\text{A})$ ，夜间 $\leq 50\text{dB}(\text{A})$ ）。

（4）社会生活噪声

根据噪声源分析，教学活动、办公等产生的各种社会噪声将对周边环境产生一定的噪声污染。其中办公生活噪声大多不超过 $65\text{dB}(\text{A})$ ，教学活动噪声大多不超过 $70\text{dB}(\text{A})$ ，通过楼板、墙壁及门窗的阻隔基本可消除其影响。

（5）汽车交通噪声

随着本项目新建体艺馆（含田径改造）工程投入运营后，进出本项目的人员车辆迅速增加。汽车鸣笛的噪声源强为 $78\sim 85\text{dB}(\text{A})$ 。为防止发生汽车噪声扰民、影响教学活动，出入地下停车场的车辆必须限速行驶、禁止鸣笛；同时地下车库出入口斜坡正上方应封顶，出入口侧墙及顶部采取吸声处理。在落实这些噪声控制措施后，地下停车场带来的交通噪声影响较小。

4.4.4 敏感目标声环境影响分析

根据表 3.3-2 声环境质量现状监测结果，福州四中声环境质量现状值：昼间在 $48\sim 54\text{dB}(\text{A})$ 之间、夜间在 $42\sim 48\text{dB}(\text{A})$ 之间。本项目体艺馆（含田径场改造）工程投入运营后，对四至厂界的噪声贡献值在 $25\sim 41\text{dB}(\text{A})$ 之间；叠加声环境质量现状值后，福州四中校区四至的噪声影响值：昼间在 $48\sim 55\text{dB}(\text{A})$ 之间、夜间在 $42\sim 49\text{dB}(\text{A})$ 之间，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值要求（昼间 $\leq 60\text{dB}(\text{A})$ ，夜间 $\leq 50\text{dB}(\text{A})$ ）。这表明福州四中日常运营期间产生的噪声不会对校区环境造成影响。进一步衰减后，对校区四周其他环境敏感目标的噪声影响值也能够满足要求，不会产生噪声扰民问题。

4.4.5 噪声污染防治措施

本项目噪声对周围环境产生的影响较小，拟采取的噪声防控措施汇总如下：

- （1）选购低噪声型号设备，尤其是备用柴油发电机宜采用静音型机组；
- （2）对高噪声设备采取基座减振、柔性连接；水泵、风机、备用柴油发电机、变配电设备布置于专用机房内，内墙采取吸声、隔声设计；对于流体性噪声，应对管道采取消声处理。
- （3）合理布局各类公辅设备，充分利用建（构）筑物的围护隔声、地下室围护屏蔽作用，最大限度降低设备噪声对外环境以及校园环境的影响。
- （4）加强对高噪声设备的运行维护，杜绝故障运行带来的非正常排放。
- （5）合理设定学校内的广播喇叭音量，避免噪声扰民。
- （6）地下停车场出入口斜坡正上方应封顶、隔声，出入口侧墙及顶部采取吸声处理，最大限度降低汽车出入车库的噪声辐射声级。出入口处设置限速、禁鸣管理标识。

4.4.6 噪声监测计划

项目运营期间的噪声监测计划如下：

表4.4-3噪声自行监测计划

类别	监测点位	监测指标	监测频次
噪声	福州四中校区四至厂界	等效连续 A 声级	昼夜各 1 次，1 次/季

4.5 固体废物

4.5.1 固废污染源分析

固废主要为学生及教职工产生的生活垃圾、餐厨垃圾、实验室危险废物等。

(1) 生活垃圾

项目生活垃圾经分类收集后交由环卫部门清运处置。

依照我国生活垃圾产生系数，住宿人员按 1.0kg/人·天，不住宿人员按 0.5kg/人·天。改扩建项目新增师生人数 486 名，生活垃圾产生系数取值 0.5kg/人·天，新增生活垃圾数量为 0.24t/d、72.9t/a。改扩建项目完成后，全校师生人数达到 2592 名（含住宿人员 150 名）；结合现有工程生活垃圾产生情况，项目改扩建后全校生活垃圾的数量将达到 1.37t/d、411.3t/a。

(2) 餐厨垃圾

项目运营期餐厨垃圾产生量按 0.2kg/人·天计，项目改扩建完成后用餐人数达到 600 人，则餐厨垃圾产生量为 0.12t/d（换算年产生量为 36t/a）。

餐厨垃圾采用带盖泔水桶单独收集后，委托具备相应资格并获得相关许可或备案的单位回收处置，至少每天清运一次；食堂含油废水经隔油池截留下的少量废油脂定期打捞清理后，也采用带盖泔水桶收集，同样交由具备相应资格并获得相关许可或备案的单位回收处置。

(3) 危险废物

实验室危险废物包括实验废物和实验废液，危废类别均为 HW49（其他废物），废物代码分别为 900-999-49、900-047-49。这些废物经分类收集后暂存于危险废物贮存库，委托有资质单位处置。

回顾现有工程，福州四中现有实验废物为 0.015t/a；现有实验废液（含头遍清洗废水）为 0.03t/a，其中无机酸碱废液、含有机溶剂的废液分别为 0.015t/a 和 0.015t/a。改扩建项目完成后，全校实验废物将增加至 0.019t/a，实验废液增加至 0.038t/a（无机酸碱废液、含有机溶剂的废液分别增加至 0.019t/a 和 0.019t/a）。

改扩建项目完成后，新建体艺馆（含田径场改造）将承担一半的实验教学任务，则新建实验室的实验废物、实验废液数量分别约为 0.010t/a 和 0.019t/a；相反地，现有实验楼的实验废物将从现状的 0.015t/a 降低至 0.009t/a，实验废液将从现状的 0.03t/a 降低至 0.019t/a。

本项目改扩建完成后福州四中全校的固废处置情况详见表 4.5-1。

表4.5-1固体废物产生及处置情况一览表

固废名称	产生环节	属性	主要有毒有害物质	物理性质	危险特性	产生量 (t/a)	贮存方式	处置方式、去向	处置量 (t/a)
餐厨垃圾	食堂	餐厨垃圾	/	固态	/	36	桶装	委托相关专业公司清运、日产日清	36
实验废物	化学、生物实验	危险废物	有机废液，废酸、碱	固态	T/C/I/R	0.019	桶装	委托有资质的单位进行处置	0.019
实验废液	化学、生物实验	危险废物		液态	T/C/I/R	0.038	桶装		0.038
生活垃圾	职工生活	/	/	固态	/	411.3	垃圾桶	交由环卫部门清运处置、日产日清	411.3

4.5.2 固体废物管理要求

(1) 餐厨垃圾

严格根据餐厨垃圾相关管理办法进行处理，食堂处设置餐厨垃圾收集容器等，餐厨垃圾与非餐厨垃圾分开收集。校方应建立完善的餐厨废弃物管理台账制度，记录餐厨废弃物的产生、收集、运输和处理情况，确保全程可追溯。

(2) 生活垃圾

校区内垃圾管理实行“分袋装放、统一运送、集中处理”的办法，收集于校区内密盖式分类垃圾保洁桶，并委托环卫箱式垃圾清运车每天两次换箱外运，校区内垃圾收运系统顺畅，日产日清，及时将校区内垃圾集中外运处理。

(3) 危险废物的收集、贮存及运输要求

①实验室危险废物可以采用钢圆桶、密封塑料桶等防渗容器盛装。所用装满待运走的容器或贮罐都应清楚地标明内盛物的类别与危害说明，以及数量和装进日期，设置危险废物警示标志。

②危险废物贮存库地板落实硬底化措施，地面及墙裙敷设环氧树脂防渗层，设置围堰、收集设施。

③危险废物的贮存和转运严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和《危险废物转移管理办法》要求执行，定期交由危险废物处置单位清运。

④目前，福建省已建立固体废物环境监管平台，危险废物已实行网上电子联单管理。校方每年更新的危险废物管理台账，应实时录入至福建省生态亲清服务平台“固废危废”模块。台账记录上注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别等信息。

(4) 危险废物的运输与处置措施

目前，福建省已建立福建省固体废物环境监管平台，危险废物已实行网上电子联单管理。福建省福州第四中学产生的危险废物基本按照管理平台流程填报。

该校已建设 1 处危险废物贮存库，位于现有实验楼化学实验室西侧，建筑面积约 6 m²，设计贮存危险废物量为 2t；拟建体艺馆计划增设 1 处危险废物贮存库，建筑面积约 6 m²，设计贮存危险废物量同样为 2t。本项目完成改扩建后全校的危险废物数量将达到 0.057t/a，贮存周期为 1 年，远远小于项目危险废物贮存库设计容量。因此，本项目危险废物贮存库能够满足实验室危废的暂存需要，具有经济技术可行性。危险废物贮存场所（设施）基本情况详见表 4.5-2。

表4.5-2危险废物贮存场所（设施）基本情况一览表

贮存场所	危险废物名称	危险废物类别、代码	占地面积	贮存方式	设计贮存能力	贮存周期	年最大贮存量
危险废物贮存库 2 处	实验废液	HW49（900-047-49）	12 m ²	密闭容器	4t	半年	0.057t
	实验废物	HW49（900-999-49）					

4.5.3 固废处理措施

固体废物的处理处置遵循“减量化、资源化、无害化”的技术政策。

(1) 生活垃圾

生活垃圾拟集中收集后由环卫部门负责定期统一清运。

(2) 餐厨垃圾

餐厨垃圾、隔油池截留下的少量废油脂定期打捞清理后，交由具备相应资格并获得相关许可或备案的单位回收处置。

(3) 危险废物

项目运营过程中产生的实验室废物属于危险废物，应委托有资质单位处理处置。

本项目拟设置危险废物贮存库 2 处，贮存场所的设置应按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 要求进行设计、建设，相关要求简述如下：

①危险废物贮存应关注“六防”(防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐)，明确防渗措施和渗漏收集措施，以及危险废物堆放方式、警示标识。

②危险废物贮存库警示标志的设置应符合《危险废物识别标志设置技术规范》(HJ1276-2022)、《环境保护图形标志—固体废物贮存(处置)场》(GB15562.2-1995) 修改单要求；

③根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合；

④贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝；

⑤贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层(渗透系数不大于 10^{-7}cm/s)，或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料(渗透系数不大于 10^{-10}cm/s)，或其他防渗性能等效的材料。

⑥在贮存库内或通过贮存分区方式贮存液态危险废物的，应具有液体泄漏堵截设施，堵截设施最小容积不应低于对应贮存区域最大液态废物容器容积或液态废物总储量 1/10 (二者取较大者)；用于贮存可能产生渗滤液的危险废物的贮存库或贮存分区应设计渗滤液收集设施，收集设施容积应满足渗滤液的收集要求。

⑦危险废物标签应包含废物名称、废物类别、废物代码、废物形态、危险特性、主要成分、有害成分、注意事项、产生/收集单位名称、联系人、联系方式、产生日期、废物重量和备注，详见《危险废物识别标志设置技术规范》(HJ1276-2022) 有关内容。

通过以上“资源化、减量化、无害化”处理措施后，本项目产生的各类废物可以得到妥善处置，对周围环境的影响较小。

4.6 土壤、地下水环境影响分析

(1) 地下水

本项目为学校建设项目，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016) 中附

录 A“地下水环境影响评价行业分类表”，本项目环评类别为报告表，地下水环境影响评价项目类别均为 IV 类，可不开展地下水环境影响评价。

根据附图 9 地下水等水位线图拟合结果，本项目拟建的体艺馆（含田径场改造）工程位于国控地下水监控井（FJ-14-09、FJ-14-09-1）地下水流场的下游。结合地下水“源与汇”关系，当新建体艺馆进行场地平整、桩施工时，国控地下水监控井中的潜水将从开挖的工地出露排泄。可见，本项目新建体艺馆的施工建设基本不会对国控地下水监控井的水质造成影响。

根据本项目施工组织方案，该体艺馆场地平整、桩施工阶段持续时间仅有 2 个月（预计为 2025 年 4 月~2025 年 6 月）。在此期间，该工程地块短暂充当了地下水排泄区。但随着这些前期施工的结束，项目建设对国控地下水监控井的水量影响也将结束。受降雨补给作用，体艺馆场地平整、桩施工阶段对国控地下水监控井的水量影响有限。

（2）土壤

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中关于土壤评价等级的判定依据及其附录 A 土壤环境影响评价项目类别，本项目属于“社会事业与服务业”行业，项目类别为 IV 类项目，因此，本项目可不开展土壤环境影响评价工作。

（3）地下水、土壤污染防治措施

结合项目实际情况，建议建设单位对地下水、土壤采取以下环境保护措施：

①源头控制

包括对实验室各种化学品的日常贮存和领用过程，对危险废物的收集、贮存和清运的全过程采取相应措施，预防和降低污染物“跑冒滴漏”，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度，做到污染物“早发现、早处理”。

②分区防渗

※重点防渗区

根据福州四中可能泄漏至地面区域污染物的性质、生产单元的构筑方式，将危险废物贮存库、危化品室、实验废水收集管道及中和池、化粪池、隔油池以及生活污水收集管道等场所确定为重点防渗区。

危险废物贮存库的设计、建设应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）有关规定进行，其余重点防渗区域的设计、建设参照危险废物贮存库的要求进行。对于重点防渗区进行防渗设计，地板铺设 15cm 厚的水泥进行硬化，并铺设环氧树脂涂层或涂沥青防渗。地基必须采用天然或人工材料构筑防渗层进行防渗处理，防渗层的防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 10^{-7}cm/s 的黏土层的防渗性能，即等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$ ， $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。

由于重点污染防治区发生渗漏不容易被及时发现。校方应定期对重点防渗区底面及四壁墙面进行隐患排查、维保，预防防渗措施失效带来的污染风险。

※一般防渗区

将普通药品室、生物药品室、雨水管线等场所确定为一般防渗区。对于一般防渗区，可参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）II 类场进行设计，地板铺

设 15cm 厚的水泥进行硬化，抗渗等级 P8。地基必须采用天然或人工材料构筑防渗层进行防渗处理，防渗层的防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为 10^{-7}cm/s 的黏土层的防渗性能，即等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$ ， $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。

※简单防渗区

除重点防渗区、一般防渗区以外的区域（如办公区），无需采取特殊防渗措施。

通过以上措施，建设项目采取过程阻断和分区防控等措施，可以将项目对地下水、土壤环境造成的影响降到最低。

③施工期地下水保护措施

施工场地内不得设置维修站，不得堆放或使用有毒有害的建筑材料。

进入施工高峰期（尤其桩施工阶段）应开展地下水水质监测。若监测发现国控点位地下水水质受污染，可以通过已开挖的基坑抽排出露的地下水，形成水力屏障减缓，避免施工扰动可能带来的污染物扩散对国控点位地下水造成影响。

表 4.6-1 施工期地下水跟踪监测计划

类别	监测点位	监测指标	监测频次
地下水	国控点位 (FJ-14-09)	pH、铁、锰、铜、锌、铝、挥发酚、阴离子表面活性剂、高锰酸盐指数、氨氮、硫化物、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、钾、钠、钙、镁、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、氯化物、硫酸盐。	高峰期 1 次
	国控点位 (FJ-14-09-1)，即钓龙井		

4.7 环境风险影响分析

4.7.1 风险源调查

改扩建项目完成后，福州四中涉及的危险物质及数量分布详见表 4.7-1。对照 HJ169-2018《建设项目环境风险评价技术导则》附录 B，以下计算各环境风险物质与临界量的比值（Q）：

表4.7-1环境风险物质数量与临界量比值（Q）确定

序号	物质名称	最大存储量（t）	临界量（t）	Q 值
1	盐酸（37.5%）	0.0030（折纯）	7.5	0.000400
2	硝酸（68%）	0.0031（折纯）	7.5	0.000413
3	硝酸铵	0.00133	50	0.000027
4	硫酸（98%）	0.0035	10	0.000350
5	乙酸	0.003	10	0.000300
6	氢氧化钠（钾）	0.001	100 ^b	0.000010
7	酒精（乙醇）	0.007	500 ^c	0.000014
8	汽油	0.00056	2500 ^a	2.24E-07
9	煤油	0.00168	2500 ^a	0.000001
10	石油醚	0.00112	10	0.000112
11	乙醛	0.00109	10	0.000109
12	丙酮	0.00027	10	0.000027
13	甲醛	0.001	0.5	0.002000
14	苯	0.00084	10	0.000084
15	甲苯	0.00104	10	0.000104
16	苯酚	0.00128	5	0.000256

17	危险废物	0.057	100 ^b	0.000570
20	合计	/	/	0.004776

备注：a 参考“油类物质”临界量，b 参考“危害水环境物质”临界量，c 参考值取自 HJ941-2018。

根据上表分析，本项目危险物质数量与临界量比值（Q）=0.004776<1，判定项目环境风险潜势为 I，环境风险评价等级定为简单分析。根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，本次评价仅提出相应环境风险防范措施。

4.7.2 环境风险识别

（1）主要危险物质及分布情况

本项目环境风险物质主要为实验室试剂，主要分布于实验室。

（2）可能影响环境的途径

可能影响环境的途径为试剂泄漏污染地下水、土壤，试剂发生火灾影响周边大气。

4.7.3 风险事故后果分析

（1）试剂泄漏对地下水环境的影响分析

项目实验楼为混凝土浇筑防渗，一般情况下本项目试剂的泄漏不会直接影响地下水。

资料研究结果表明，一般烃类污染物在土壤中绝大部分集中在 0~10cm 及 10~30cm 层位中，且主要积聚在土壤表层 80cm 以内，一般很难下渗至 2m 以下。

本项目运营过程中，应加强管理，防止试剂泄漏事故发生，同时与校内维抢修人员和地方环境应急部门密切配合，做好风险控制准备工作。若一旦发生大型事故，应立即启动事故应急预案，将事故影响降至最低。

（2）试剂泄漏对土壤的影响

泄漏的试剂覆盖于地表可使土壤透气性下降、土壤理化性状发生变化。泄漏的试剂如果进入土壤，渗入土壤孔隙，则使土壤透气性和呼吸作用减弱，从而使土壤质地、结构发生改变，影响到土地功能。

试剂泄漏对土壤的污染仅限于发生事故的地区，而且主要对表层 0cm~20cm 土层构成污染。一般情况下，泄漏集中于土壤表层 0~20cm 范围内，造成土地肥力下降，改变土壤的理化性质，影响土壤正常的结构和功能。由于本项目教学楼楼体为混凝土浇筑防渗层，可保证切断泄漏与土壤的连接，试剂泄漏风险事故不会对土壤环境造成严重污染。

（3）试剂火灾爆炸事故对环境空气的影响

火灾爆炸产生的主要大气污染物为 CO。爆炸燃烧烟气经抬升后扩散，烟气的有效高度不仅包括面源的几何高度，还包括烟气的抬升高度。发生爆炸后，一部分转化为 CO、CO₂ 等新的物质，部分属于不完全燃烧，扩散后进入大气。

CO 可在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧；轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力。中度中毒者除上述症状外，还有脉快、烦躁、步态不稳、意识模糊，还有昏迷；重度患者昏迷不醒、瞳孔缩小、肌张力增加，频繁抽搐、大小便失禁等；深度中毒可致死。但由于试剂贮存量较小，其影响范围及程度相对可控。项目应采取措施尽可能早发现危险试剂泄漏事故并

立即采取切断源头等措施，事故发生后立即执行风险应急预案，协助场内人员进行及时撤离，以使对环境 and 人员生命财产安全的影响降到最低。

4.7.4 环境风险防范措施及应急要求

尽管学校实验室仅从事教学实验、展示性实验，各种化学药剂贮存量小，由此可能带来的突发环境事件概率极小，环境风险水平低。但为保证教学顺利进行，减少安全事故、次生污染事件出现的概率，仍应积极采取环境风险防范措施，将不利影响降至最小：

（1）化学试剂安全预防措施

①试剂室的保管员应经过岗前培训，做到一日两检，并做好检查记录。检查中发现危险化学品在质量变质、包装破损、渗漏等问题应及时处理；

②各类危险化学品均应按其性质储存在适宜的温湿度内；

③禁止在危险化学品储存区域内堆积可燃性废弃物；

④泄漏或渗漏危险化学品的包装容器应迅速转移至安全区域；

⑤按危险化学品特性，用化学的或物理的方法处理废弃物品，不得任意抛弃，防止污染环境；

⑥人员不得任意进出化学品室，如因工作需要必须入库时，要在登记簿详细登记，经试剂室保管员同意后方可进入；

⑦试剂室外应有危险化学品标志、安全标志、逃生疏散标识；

⑧试剂室周围需要设置灭火器等消防设施。

（2）危险废物防范措施

①应及时收集本单位产生的危险废物（含实验废液、实验废物），并按照类别分别置于防渗漏、防锐器穿透的专用包装物或者密闭的容器内；

②危废使用专用包装物、容器，应当有明显的警示标识和警示说明。废物袋的颜色为黄色，印有盛装危险废物的文字说明和危险废物警示标识，装满 3/4 后就应由专人密封运至危险废物贮存库。废物带口必须扎紧，禁止使用订书机之类简易封口方式；

③危险废物贮存库必须具有暂时贮存设施、设备，不得露天存放危险废物，危废暂时贮存的时间必须符合相关规定要求；

④实验室固废分类收集、暂存过程中，如贮存、运输方式不当，则会对贮存地及沿途的环境造成影响。本环评要求使用防渗漏、防遗撒的专用运送工具，按照本单位确定的内部危废运送时间、路线，将危废收集，暂存在建设单位危险废物贮存库，定期委托具有相应资质的单位处理；

⑤危废发生泄漏、着火后，要及时分析、检测现场环境及危害程度，如废液泄漏处理是否排入地下水管道；如着火要检测、分析火势蔓延的可能性和着火产生的有毒有害气体对人员的危害程度。

4.7.5 环境风险分析结论

综上，本项目涉及环境风险物质贮存量、使用量均很少，不构成重大危险源。建设单位在设计、建设、贮存等各方面采取有效的风险防范措施后，项目的安全性可得到有效保证，突发环境事件的概率极低，环境风险可防可控。环境风险简要分析内容详见表 4.7-2。

表4.7-2建设项目环境风险简要分析内容表

建设项目名称	福州四中新建体艺馆（含田径场改造）				
建设地点	（福建）省	（福州）市	（台江）区	（/）镇	/
地理坐标	东经 119 度 17 分 46.400 秒，北纬 26 度 03 分 20.900 秒				
主要危险物质及分布	主要危险物质：各类实验药剂、危险废物； 风险源分布：实验室、危险废物贮存库。				
环境影响途径及危害后果	环境影响途径：危险化学品泄漏、危险废物泄漏污染外环境； 危害后果：有毒有害物质进入地表水体、土壤、地下水，火灾安全事故引起的有毒有害气体可能对人群健康、环境空气质量带来不利影响。				
环境风险防范措施要求	1、实验室、危险废物贮存库按规范要求设置，进行“六防”处理，在储存现场设置禁烟禁火警示标志，配备充足的消防器材和安全防护面具、防护服，设置火灾报警系统。 2、实验室危险废物（废液）应按教学实验的操作规程，进行安全处置，禁止倾倒排入下水管道，危害环境。				

4.8 外环境对本项目的影响

（1）项目周边污染源调查

本项目西北侧隔着延平路为大庙新村、福州市台江第四中心小学，北侧隔着延平路为双杭城龙岭（含福州台江爱尔眼科门诊部），东北至东侧分别为福建省福州电业局堤边 110KV 变电站、龙岭社区，南侧为上下杭历史文化街区的安泰楼、西门，西侧与大庙新村-南区相邻，西侧至西南隔白马南路分别为同心花园、万侯园。周边未存在工业企业或其他明显的污染源。因此，外环境对本项目的影响主要考虑周边道路的交通噪声和汽车尾气影响。

（2）交通噪声影响分析

本项目教学楼已尽量退让至交通干线两侧以外，可以有效避免交通噪声对项目教室、宿舍、办公楼等目标带来不利影响。本项目此次计划新建的体艺馆（含田径场改造）工程，可以对临街窗户采取隔声设计，减轻交通噪声对拟建体艺馆室内教学活动的影响。

（3）道路汽车尾气影响

周边道路的交通车辆汽车尾气对本项目运营期间的的影响小。

4.9 项目改扩建前后“三本账”分析

改扩建项目完成后，福州四中污染物排放的“三本账”详见表 4.9-1。

表4.9-1 项目改扩建前后污染物排放量“三本账”

单位：t/a

类别	主要污染物	现有工程排放量	新建体艺馆排放量	“以新带老”削减量	改扩建后总体排放量	增减量
废水	生活污水	33240	6990	0	40230	+6990
	食堂废水	3600	4320	3600	4320	+720
	实验废水	169.3	106.25	63.05	212.5	+43.2
	COD	1.8505	0.5708	0.1832	2.2381	+0.3876
	氨氮	0.185	0.0571	0.0183	0.2238	+0.0388
实验室废气	氯化氢	4.740E-03	2.962E-03	1.778E-03	5.924E-03	1.184E-03

	硝酸	2.373E-03	1.483E-03	8.900E-04	2.966E-03	5.930E-04
	硫酸雾	3.00E-06	1.50E-06	1.50E-06	3.00E-06	0
	VOCs	6.734E-03	4.209E-03	2.526E-03	8.417E-03	1.683E-03
食堂油烟	食堂油烟	0.02663	0.03793	0.02663	0.03793	+0.0113
固体废物	生活垃圾	338.4	72.9	0	411.3	+72.9
	餐厨垃圾	30	36	30	36	+6
	实验废物	0.015	0.01	0.006	0.019	+0.004
	实验废液	0.03	0.019	0.011	0.038	+0.008

注：表格中固废量指处置量，废水量指经过当地城镇污水处理厂处理后的间接排放量。

根据上表统计结果，本评价对项目改扩建前后污染物的变化情况分析如下：

（1）对比现有工程，本项目建成后福州四中综合废水产生量增加 7753.2t/a，主要污染物 COD、氨氮分别增加了 0.3876t/a 和 0.0388t/a，属于城市生活污染源。

（2）根据估算，福州四中现有工程实验室的 VOCs 废气排放量为 6.734kg/a，数量小；改扩建项目完成后，该校实验室的 VOCs 废气排放量为 8.417kg/a，数量仍然很小。

五、环境保护措施监督检查清单

内容 环境要素	排放口（编号、名称） /污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
地表水环境	食堂废水	pH、COD、SS、BOD ₅ 、氨氮、动植物油	隔油池+三级化粪池	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4三级标准以及GB/T31962-2015《污水排入城镇下水道水质标准》表1中关于氨氮的B等级限值，福州市洋里污水处理厂进水水质要求
	生活污水	pH、COD、SS、BOD ₅ 、氨氮	三级化粪池	
	实验室废水	pH、COD、SS、BOD ₅ 、氨氮	酸碱中和	
大气环境	食堂油烟废气排气筒	饮食油烟	静电油烟净化器+9m高排气筒（DA001）	《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）表2标准
	实验室废气	少量酸性气体（氯化氢、硝酸、硫酸雾）	现有实验室：现有通风橱利旧，实验废气经通风橱收集+11m高排气筒（DA002）； 新建实验室：新建通风橱设施，实验废气经通风橱收集+9m高排气筒（DA003）。	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2相关标准
		少量挥发性有机废气（以非甲烷总烃计）		
	地下停车场尾气	少量CO、烃类、NO _x	设置强制通风系统，废气引至地面2.5m以上通过百叶窗排放	
	备用柴油发电机尾气	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	引至体艺馆屋顶排放，高度9m。	
声环境	水泵、风机、实验室风机等设备	等效连续A声级	选用低噪声设备，合理布局，车间围护隔声、基础减振	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准
	地下车库出入口		加强车辆进出管理，禁止鸣笛	
电磁辐射	/	/	/	/
固体废物	（1）生活垃圾处理处置 校区内设置垃圾收集点、分类收集容器，交由环卫部门清运处置，日产日清。 （2）餐厨垃圾采用带盖泔水桶收集；食堂含油废水经隔油池截留下的废油脂定期打捞清理后，也采用带盖泔水桶收集。这些废物统一交由具备相应资格并获得相关许可或备案的单位回收处置。公共食堂须建立完善的餐厨废弃物管理台账制度，记录餐厨废弃物的产生、收集、运输和处理情况，确保全程可追溯。			
	实验室废液、实验室废物等危险废物，经分类收集后委托有资质单位处置。危险废物的临时贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的有关规定。			
土壤及地下水污染防治措施	落实分区防渗措施。其中，危险废物贮存库落实“六防”措施，通过敷设环氧地坪防渗、进门处设置浅围堰、危险废物采用密闭容器包装及下方设置承接盘等措施，可以有效预防地下水和土壤污染。			
生态保护措施	（1）在工期安排上避开降雨集中的季节，对挖填做到随挖、随运，覆土做到随铺、随压。			

	(2) 对裸露、松散的土壤喷洒适量的水，使土壤表面处于湿润状态，以减少土壤的风蚀流失和尘土污染危害。 (3) 本项目新建工程施工场地范围远离福州四中校区现存 3 株古树名木，施工活动不会对其造成影响。对于现存 3 株古树名木采取原址保护，杜绝砍伐、刻划。同时应加强对施工人员进行宣传教育，自觉保护该 3 株古树名木。 (4) 边坡防护区周边设置截排水沟、急流槽等，以减少水土流失。 (5) 主体工程完成后，首先应对工程裸地进行植被恢复，以减少水土流失。
环境风险防范措施	(1) 化学试剂安全预防措施 ①试剂室的保管员应经过岗前培训，做到一日两检，并做好检查记录。检查中发现危险化学品在质量变质、包装破损、渗漏等问题应及时处理； ②各类危险化学品均应按其性质储存在适宜的温湿度内； ③禁止在危险化学品储存区域内堆积可燃性废弃物； ④泄漏或渗漏危险化学品的包装容器应迅速转移至安全区域； ⑤按危险化学品特性，用化学的或物理的方法处理废弃物品，不得任意抛弃，防止污染环境； ⑥人员不得任意进出化学品室，如因工作需要必须入库时，要在登记簿详细登记，经试剂室保管员同意后方可进入； ⑦试剂室外应有危险化学品标志、安全标志、逃生疏散标识； ⑧试剂室周围需要设置灭火器等消防设施。 (2) 危险废物防范措施 ①应及时收集本单位产生的危险废物（含实验废液、实验废物），并按照类别分别置于防渗漏、防锐器穿透的专用包装物或者密闭的容器内； ②危废使用专用包装物、容器，应当有明显的警示标识和警示说明。废物袋的颜色为黄色，印有盛装危险废物的文字说明和危险废物警示标识，装满 3/4 后就应由专人密封运至危险废物贮存库。废物带口必须扎紧，禁止使用订书机之类简易封口方式； ③危险废物贮存库必须具有暂时贮存设施、设备，不得露天存放危险废物，危废暂时贮存的时间必须符合相关规定要求； ④危废发生泄漏、着火后，要及时分析、检测现场环境及危害程度，如废液泄漏处理是否排入地下水管道；如着火要检测、分析火势蔓延的可能性和着火产生的有毒有害气体对人员的危害程度； ⑤发生泄漏着火事故后，及时控制致灾源；通过采取有效的控制措施迅速排除现场灾患，消除危害。
其他环境管理要求	5.1 环境管理的主要内容 环境管理由学校校长负责，下设兼职环境监督员 1~2 人，在项目的运行期实施环境监控计

划，负责日常的环境管理。作为单位的环境监督员，有如下的职责：

- （1）协助领导组织推动本单位的环境保护工作，贯彻执行环境保护的法律、法规、规章、标准及其他要求；
- （2）组织和协助相关部门制定或修订相关的环境保护规章制度和操作规程，并对其贯彻执行情况进行监督检查；
- （3）汇总审查相关环保技术措施计划并督促有关部门或人员切实执行；
- （4）进行日常现场监督检查，发现问题及时协助解决，遇到特别环境污染事件，有权责令停止排污或者消减排污量，并立即报告领导研究处理；
- （5）指导部门的环境监督员工作，充分发挥部门环境监督员的作用；
- （6）办理建设项目环境影响评价事项和“三同时”相关事项，参加环保设施验收和试运行工作。

5.2 排污许可证申请要求

根据《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019 年版），项目不纳入排污许可范畴，不需申报排污许可证。

5.3 排污口规范化管理

各污染源排放口应设置专项图标。各排污口（源）提示标志形状采用正方形边框，背景颜色采用绿色，图形颜色采用白色。标志牌应设在与之功能相应的醒目处，并保持清晰、完整。

表5-1 各排污口（源）标志牌设置示意图

名称	废水排放口	废气排放口	噪声排放源	一般固体废物	危险废物
提示图形符号					
功能	表示污水向水体排放	表示废气向大气环境排放	表示噪声向外部环境排放	表示一般固体废物贮存、处置场	表示危险废物贮存、处置场

5.4“三同时”制度及环保验收

- （1）建设单位必须保证污染处理措施正常运行，严格执行“三同时”，确保污染物达标排放。
- （2）建立健全废水、废气、噪声等处理设施的操作规范和处理设施运行台帐制度，做好环保设施和设备的维护和保养工作，确保环保设施正常运转和较高的处理率。
- （3）环保设施因故需拆除或停止运行，应立即采取措施停止污染物排放，并在 24 小时内报告环保行政主管部门。
- （4）建设单位应根据《建设项目环境保护管理条例》及国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定（国令第 682 号）相关要求，按照环保主管部门规定的标准及程序，自行组织对配套建设的环境保护设施进行验收。除按照国家规定需要保密的情形外，建设单位应当依法向社会公开验收报告。

5.5 公众参与

根据国家环境保护总局发布的《环境影响评价公众参与暂行办法》并参照文件要求及《福建省环保厅关于做好建设项目环境影响评价信息公开工作的通知》（闽环评函[2016]94 号文），建设单位于 2024 年 11 月 26 日在福建环保网进行了环境影响评价信息第一次公示，网址链接详见 <https://www.fjhb.org/huanping/yici/35021.html>；于 2024 年 12 月 24 日在福建环保网进行了环境影响评价信息第二次公示，网址链接详见 <https://www.fjhb.org/huanping/erci/36246.html>；于 2024 年 12 月 31 日在福建环保网进行了环境影响评价信息全本公示，网址链接详见 <https://www.fjhb.org/huanping/quanben/36442.html>。

以上环评信息公示期间，均未收到相关群众的反馈意见。

六、结论

福州四中新建体艺馆（含田径场改造）项目位于福建省福州市台江区白马南路 101 号，由福建省福州第四中学投资建设。本项目符合国家产业政策相关要求；项目用地性质为教育用地，符合福州市国土空间总体规划，选址不涉及生态红线，符合福州市生态环境分区管控要求；在严格执行环保“三同时”制度，认真落实报告表提出的各项污染防治措施和风险防控措施，加强环境管理的前提下，从环境影响角度分析，项目建设可行。

厦门华和元环保科技有限公司

2025 年 1 月

附表

建设项目污染物排放量汇总表

项目 分类	污染物名称	现有工程 排放量（固体废物 产生量）①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量（固体废物 产生量）③	本项目 排放量（固体废物 产生量）④	以新带老削减量 （新建项目不 填）⑤	本项目建成后 全厂排放量（固体 废物产生量）⑥	变化量 ⑦
综合废水	水量	37009.3	-	-	11416.25	3663.05	44762.5	+7753.2
	COD	1.8505	-	-	0.5708	0.1832	2.2381	+0.3876
	氨氮	0.185	-	-	0.0571	0.0183	0.2238	+0.0388
酸性废气	氯化氢	4.740E-03	-	-	2.962E-03	1.778E-03	5.924E-03	+1.184E-03
	硝酸	2.373E-03	-	-	1.483E-03	8.900E-04	2.966E-03	+5.930E-04
	硫酸雾	3.00E-06	-	-	1.50E-06	1.50E-06	3.00E-06	0
VOCs 废气	非甲烷总烃	6.734E-03	-	-	4.209E-03	2.526E-03	8.417E-03	+1.683E-03
食堂油烟	食堂油烟	0.02663	-	-	0.03793	0.02663	0.03793	+0.0113
生活垃圾	生活垃圾	338.4	-	-	72.9	0	411.3	+72.9
餐厨垃圾	餐厨垃圾	30	-	-	36	30	36	+6
危险废物	实验废物	0.015	-	-	0.01	0.006	0.019	+0.004
	实验废液	0.03	-	-	0.019	0.011	0.038	+0.008

注：⑥=①+③+④-⑤，⑦=⑥-①；单位：t/a

附图 2 环境敏感目标示意图

