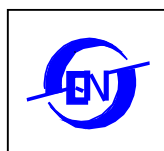


绿色建筑审查集成表

项目名称： 南宁市江南区中心粮食储备库项目

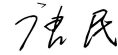
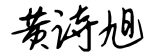
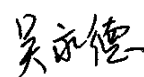
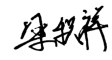
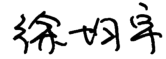
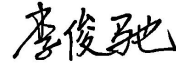
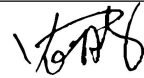
建设单位： 南宁市江丰粮食收储管理中心

设计单位： 中国轻工业南宁设计工程有限公司



中国轻工业南宁设计工程有限公司

二〇二三年十二月

专业	实名	签名
设计总负责人	罗忠录	
建筑	设计：覃雪松	
	校对：邵丹	
	审核：唐民	
结构	设计：黄诗旭	
	校对：吴永德	
	审核：陈觅	
给排水	设计：梁雪	
	校对：吴栖华	
	审核：韦伟	
电气	设计：梁积祥	
	校对：韦汉清	
	审核：吴奇	
暖通	设计：徐均宇	
	校对：李俊驰	
	审核：农国安	

设计单位(盖章)

2023 年 12 月

附件2 绿色建筑设计评价备案表

项目名称	南宁市江南区中心粮食储备库项目-粮食检化验楼及制氮间		建筑面积	1798.56m²			
建设单位	南宁市江丰粮食收储管理中心		建筑层数	粮食检化验楼4层			
建筑类型	☐ 居住建筑 ☒ 公共建筑						
评价指标	制项基础分值	评分项（共105项）					
		安全耐久	健康舒适	生活便利	资源节约	环境宜居	提高与创新
	共16项	共16项	共12项	共17项	共14项	共14项	共14项
评分项	400	100	100	100	200	100	100
参评总分	100	100	100	70	200	100	100
自评得分	400						
自评总分	40.00						
自评星级	满足基本级要求						
说 明							
绿色建筑等级	☒ 基本级 ☐ 一星级 ☐ 二星级 ☐ 三星级 ☐ 不达到星级标准						
设计单位意见	该项目达到基本级绿色建筑设计标准。 (盖 章) 项目负责人: 罗 强 2023年 12月						
审图机构审查意见	经审查, 该项目达到/不达到 星级绿色建筑设计标准。 (审图专用章) 审查负责人: 年 月 日						

项目基本级绿色建筑设计评价分值汇总表

项目名称：南宁市江南区中心粮食储备库项目-粮食检化验楼及制氮间

设计单位：中国轻工业南宁设计工程有限公司

编制日期： 2023.12

一、南宁市江南区中心粮食储备库项目-粮食检化验楼及制氮间绿色建筑设计评价达标情况：

4、安全耐久

子项	编 号	标准条文	总分	设计预评 价得分	技术措施	适用情况
控制项	4.1.1	场地应避开滑坡、泥石流等地质危险地段、易发生洪涝地区应有可靠的防洪基础措施；场地应无危险化学品、易燃易爆危险源的威胁，应无电磁辐射、含氢土壤的危害。	达标	达标	本项目场地地势总体较平缓、开阔，无滑坡、泥石流等地质危险且无电磁辐射含氢土壤的危害，适宜项目建设，目前土壤氡检测正在进行中，根据周边建设项目的土壤氡环境初步判断场地内氡浓度符合要求，土壤氡检测报告完成后将以附件形式补充此内容。	
	4.1.2	建筑结构应满足承载力和建筑使用功能要求。建筑外墙、屋面、门窗、幕墙及外保温等围护结构应满足安全、耐久和防护的要求。	达标	达标	本项目建筑外墙、屋面、门窗、及外保温等围护结构满足安全、耐久和防护要求，与建筑主体结构连接可靠，且能适合主体结构在多遇地震及各种荷载作用下的变形，并且满足《民用建筑设计统一标准》（GB50352-2019）关于防水材料 and 防水设计施工的规定。	
	4.1.3	外遮阳、太阳能设施、空调室外机位、外墙花池等外部设施应与建筑主体结构统一设计、施工，并应具备安装、检修与维护条件。	达标	达标	本项目空调室外机位、挑板、阳台等外部设施与建筑主体结构统一设计、施工，并设计检修通道、吊篮固定端等措施用于后期检修与维护；当与主体结构不同时施工时，设计预埋件，并在设计文件中明确预埋件的检测验证参数及要求，确保其安全性与耐久性。本项目空调室外机位设计预留与主体结构连接牢固的空调外机安装位置，并与拟定的机型大小匹配，同时预留操作空间，保障安装、检修、维护人员安全。	
					本项目建筑内部的非结构构件包括非承重墙体、附着于楼屋	

4.1.4	建筑内部的非结构构件、设备及附属设施等应连接牢固并能适应主体结构变形。	达标	达标	面结构的构件、装饰构件和部件，以及设备及附属设施等满足建筑使用安全，与主体结构之间的连接满足承载力验算及国家相关规范规定的构造要求，并能适应主体结构变形。建筑设备、设施等采用机械固定、焊接、预埋等牢固性构件连接方式或一体化建造方式与建筑主体结构可靠连接。	
4.1.5	建筑外门窗必须安装牢固其抗风压性能和水密性能应满足国家现行有关标准的规定。	达标	达标	本项目建筑外门窗各构件及连接设计足够的刚度、承载力和变位能力，且严格按照设计要求、门窗施工工法和相关验收标准要求进行施工，门窗构件之间连接及门窗四周与围护结构的连接可靠，密封完整连续，确保外门窗本体及其洞口的结合部位严密，防止渗水、窗扇脱落等。本次评价对象为公共建筑，位于南宁市青秀区，门窗气密性能、抗风压性能、水密性能满足规范要求。	
4.1.6	卫生间、浴室的地面应设置防水层，墙面、顶棚应设置防潮层。	达标	达标	本项目根据《民用建筑设计统一标准》GB50352-2019，所有卫生间、浴室墙、盥洗室、地面做防水层，墙面、顶棚均做防潮处理，构造做法详建筑设计总说明。根据功能合理布置，位置选择方便使用、相对隐蔽，并避免所产生的气味、潮气、噪声等影响或干扰其他房间，且本项目设计为同层排水措施。	
4.1.7	走廊、疏散通道等通行空间应满足紧急疏散、应急救援等要求，且应保持畅通。	达标	达标	本项目根据建筑高度、规模、使用功能和耐火等级等，按《建筑设计防火规范》GB50016、《防灾避难场所设计规范》GB51143等相应规范设计安全疏散和消防应急设施，走廊、疏散通道等通行空间应保持通畅、视线清晰，未设花池、机电箱等影响其有效疏散宽度。	

						建筑一层的公共活动去设应急	
		4.1.8	应具有安全防护的警示和引导标识系统。	达标	达标	本项目根据《安全标志及其使用导则》GB2894-2008的要求，在紧急出口、疏散通道处、楼梯间等设置显著的安全警示标志和安全引导指示标志，比如禁止攀爬、禁止倚靠、禁止伸出窗外、禁止抛物、注意安全、当心碰头、当心车辆、当心坠落、当心滑倒等设置安全引导指示标志，包括紧急出口标志、避险处标志、应急避难场所标志、急救点标志、报警点标志等，以及其他促进建筑安全使用的引导标志等。紧急出口标志设置于便于安全疏散的紧急出口处，结合方向箭头设置于通向紧急出口的通道、楼梯口等处。详绿建标识系	
I	安全	4.2.1	采用基于性能的抗震设计并合理提高建筑的抗震性能，评价分值为10分	10	/	/	
		4.2.2	采用保障人员安全的防护措施，评价总分值为15分，并按下列规则分别评分并累计：1 采取措施提高阳台、外窗、窗台、防护栏杆等安全防护水平,得5分；	15	/	/	
			2 建筑物出入口均设外墙饰面、门窗玻璃意外脱落的防护措施，并与人员通行区域的遮阳、遮风或遮雨措施结合，得5分				
			3 利用场地或景观形成可降低坠物风险的缓冲区、隔离带，得5分				
		4.2.3	采用具有安全防护功能的产品或配件，评价总分值为10分，并按下列规则分别评分并累计：1 采取具有安全防护功能的玻璃，得5分；	10	/	/	
			2 采用具备防夹功能的门窗，得5分。				
		4.2.4	室内外地面或路面设置防滑措施，评价总分值为10分并按下列规则分别评分并累计：	10	/	/	
			1 建筑出入口及平台、公共走廊、电梯门厅、厨房、浴室、卫生间等设置防滑措施，防滑等级不低于现行行业标准《建筑地面工程防滑技术规程》JGJ/T331规定的Bd、Bw级，得3分；				
			2 建筑室内外活动场所采用防滑地面，防滑等级达到现行行业标准《建筑地面工程防滑技术规程》JGJ/T331规定的Ad、Aw级，得4分；				
			3 建筑坡道、楼梯踏步防滑等级达到现行行业标准《建筑地面工程防滑技术规程》JGJ/T331规定的Ad、Aw、级或按水平地面等级提高一级，并采用防滑条等防滑构造技术措施，得3分。				

评分项	II耐久	4.2.5	采取人车分流措施，且步行和自行车交通系统有充足的照明，评价分值为8分。	8	/	/			
		4.2.6	采取提升建筑适变性的措施，评价总分值为18分，并按下列规则分别评分并累计： 1 采取通用开放、灵活可变的使用空间设计，或采取建筑使用功能可变措施，得7分；	18	/	/			
			2 建筑结构与建筑设备管线分离，得7分；						
			3 采用与建筑功能和空间变化相适的设备设施布置方式或控制方式，得4分。						
		4.2.7	采取提升建筑部品部件耐久性的措施，评价总分值为10分，并按下列规则分别评分并累计： 1 使用耐腐蚀、抗老化、耐久性好的管材、管线、管件，得5分；	10	/	/			
			2 活动配件选用长寿命产品，并考虑部品组合的同寿命性；不同使用寿命的部品组合时，采用便于拆换、更新和升级的构造，得5分。						
		4.2.8	提高建筑结构材料的耐久性，评价总分值为10分，并按下列规则评分： 1 按100年进行耐久性设计，得10分；	10	/	/			
			2 采用耐久性能好得建筑结构材料，满足下列条件之一： 1) 对于混凝土构件，提高钢筋保护层厚度或采用高耐久混凝土； 2) 对于钢构件，采用耐候结构钢及耐候型防腐涂料； 3) 对于木构件，采用防腐木材、耐久木材或耐久木制品。						
		4.2.9	合理采用耐久性好、易维护的装饰装修建筑材料，评价总分值为9分，并按下列规则分别评分并累计： 1 采用耐久性好的外饰面材料，得3分；	9	/	/			
			2 采用耐久性好的防水和密封材料，得3分；						
			3 采用耐久性好、易维护的室内装饰装修材料，得3分。						
		合计				100	/	/	
		5、健康舒适							
		子项	编号	标准条文	总分	设计预评价得分	技术措施	适用情况	
	5.1.1	室内空气中的氨、甲醛、苯、总挥发性有机物、氡等污染物浓度应符合现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T18883 的有关规定。建筑室内和建筑主出入口应禁止吸烟，并应在醒目位置设置禁烟标	达标	达标	1、本项目为全装修交付，所有房间的甲醛、苯、总挥发性有机物浓度均达标，详《室内有机挥发物浓度报告书》；2				

	志。			、建筑室内和建筑主出入口处设置禁止吸烟标志，且位置醒	
5.1.2	应采取措施避免厨房、餐厅、打印复印室、卫生间、地下车库等区域的空气和污染物串通到其他空间；应防止厨房、卫生间的排气倒灌。	达标	达标	本项目采用机械通风对卫生间进行排风，保证卫生间内负压，避免卫生间等区域的空气和污染物串通到其他空间或室外活动场所。详见各层通风防排烟平面图。	
5.1.3	给排水系统的设置应符合下列规定： 1 生活饮用水水质应满足现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749的要求； 2 应制定水池、水箱等储水设施定期清洗消毒计划并实施，且生活饮用水储水设施每半年清洗消毒应不少于1次； 3 应使用构造内自带水封的的便器，且其水封深度不小于50mm； 4 非传统水资源管道和设备应设置明确、清晰的永久性标识。	达标	达标	1、本项目采用市政供水，水源水质满足现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB5749的要求； 2、生活水箱、热水箱设置紫外线消毒仪，由管理员制定季度清洗消毒计划，并且严格按照消毒计划执行；3、全部使用自带水封的便器，水封深度不小于50mm，不采用传统机械活动密封代替水封；4、本项目未采用非传统水源；	
5.1.4	主要功能房间的室内噪声级和隔声性能应符合下列规定： 1 室内噪声级应符合现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB50118 中的低限要求； 2 外墙、隔墙、楼板和门窗的隔声性能应满足现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118中的低限要求。	达标	达标	1、本项目围护结构做法详《建筑节能设计报告书》，室内噪声满足高要求标准限值；2、外墙、隔墙、楼板和门窗的隔声性能满足低限标准限值；二~四层检化验室、粮情监控室、会议室的楼板做法：30厚隔音砂浆+钢筋混凝土楼板，楼板的撞击声隔声性能满足规范中的低限标准限值；详《室外噪声分析报告》、《建筑室内噪声级报告书》、《建筑构件隔声性能报告书》	
5.1.5	建筑照明应符合下列规定： 1 照明数量应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034的规定； 2 人员长期停留的场所应采用符合现行国家标准《灯和灯系统的生物安全性》GB/T20145 规定的无危险类照明产品。	达标	达标	1、在参考平面图上具有适当的照度水平，避免眩光，显色效果良好，室内照度、眩光值、一般显色性指数等照明数量和质量满足国家标准《建筑照明设计标准》GB50034的规定；2、采用安全型照明灯	

控制项			3 选用LED照明产品的光输出波形的波动深度应满足现行国家标准《LED室内照明应用技术要求》GB/T31831 的规定。			具，符合国家标准的产品；3、选用高质量的放波动的LED照明灯。详见照度计算书，节能报审表，设计说明。	
	5.1.6		应采取措施保障室内热环境。采用集中供暖空调系统的建筑，房间的温度、湿度、新风量等设计参数应符合现行国家标准《民用建筑供暖与通风空气调节设计规范》GB50736的有关规定；采用非集中供暖空调系统的建筑，应具有保障室内热环境的措施或预留条件。	达标	达标	本项目建筑均采用分体空调，未采用集中供暖空调系统，建筑设计预留分体空调室内外机安装位置及孔洞，方案阶段也对施工图阶段提出设置冷凝水排水管和预留空调插座的要求	
	5.1.7		围护结构热工性能应符合下列规定： 1 在室内设计温、湿度条件下，建筑非透光围护结构内表面不得结露； 2 供暖建筑的屋面、外墙不应产生冷凝； 3 屋顶和外墙的隔热热工性能应满足现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB50176 的要求；	达标	达标	1~2、本项目处于夏热冬暖地区，无采暖需求，本条的第1、2款直接通过；3、第3款，本项目屋顶和外墙的隔热性能足现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB50176的要求，详《隔热检查计算书》。	
	5.1.8		主要功能房间应具有现场独立控制的热环境调节装置	达标	达标	本项目采用分体式空调，主要功能房间可根据实际需求对现场进行独立调节。	
	5.1.9		地下车库应设置与排风设备联动的一氧化碳浓度监测装置。	达标	不参评		本项目不设置地下车库
I 室内空气品质	5.2.1		控制室内主要空气污染物的浓度，评价总分值为12分，并按下列规则分别评分并累计； 1 氨、甲醛、苯、总挥发性有机物、氡等污染物浓度低于现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T18883 规定限值的10%，得3分；低于20%，得6分；	12	/	/	
			2 室内PM2.5年均浓度不高于25μg/m³，且室内PM10年均浓度不高于50μg/m³，得6分。				
	5.2.2		选用的装饰装修材料满足现行绿色产品评价标准中对有害物质限量的要求，评价总分值为8分。选用满足要求的装饰装修材料达到3类及以上，得5分，达到5类及以上，得8分。	8	/	/	
	5.2.3		直饮水、集中生活热水、游泳池水、采暖空调系统用水、景观水体等的水质满足国家现行有关标准的要求，评价分值为8分。	8	/	/	
	5.2.4		生活饮用水水池、水箱等储水设施采取措施满足卫生要求，评价总分值为9分，并按下列规则分别评分并累计： 1 使用符合国家现行有关标准要求的成品水箱，得4分；	9	/	/	
			2 采取保证储水不变质的措施，得5分		/	/	
II 水质	5.2.5		所有给排水管道、设备、设施设置明确、清晰的永久性标识，评价分值为8分。	8	/	/	

得分项

III声环境与光环境	5.2.6	采取措施优化主要功能房间得的室内声环境，评价总分值为8分。噪声级达到现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB50118 中的低限标准限值和高要求标准限值的平均值，得4分；达到高要求标准限值，得8分。	8	/	/		
	5.2.7	主要功能房间的隔声性能良好，评价总分值10分，并按下列规则分别评分并累计： 1 构件及相邻房间之间的空气声隔声性能达到现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB50118 的低限标准限值和高要求限值之间的平均值，得3分；达到高要求标准限值得5分；	10	/	/		
		2 楼板的撞击声隔声性能达到现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB50118 中的低限标准限值要求和高要求标准限值的平均值得3分；达到高要求标准限值，得5分。		/	/		
	5.2.8	充分利用天然光，评价总分值12分，并按下列规则分别评分并累计： 1 住宅建筑室内主要功能房间至少60%面积比例区域，其采光照度值不低于300lx的小时数平均不少于8h/d,得9分；	12	/	/		
		2 公共建筑按下列规则分别评分并累计： 1) 内区采光系数满足采光要求的面积比例达到60%，得3分； 2) 地下空间平均采光系数不小于0.5%的面积与地下室首层面积的比例达到10%以上，得3分； 3) 室内主要功能空间至少60%面积比例区域的采光照度值不低于采光要求的小时数平均不少于4h/d，得3分。		/	/		
		3 主要功能房间有眩光控制措施，得3分。		/	/		
		IV室内热湿环境		5.2.9	具有良好的室内热湿环境，平均总分值为8分，并按下列规则评分： 1 采用自然通风或复合通风建筑，建筑主要功能房间室内热环境参数在适应性热舒适区域的时间比例，达到30%，得2分；每再增加	8	/
	2 采用人工冷热源的建筑，主要功能房间达到现行国家标准的《民用建筑室内热湿环境评价标准》GB/T50785 规定的室内人工冷热源热湿环境整体评价Ⅱ级的面积比例达到60%，得5分；每再增加10%，再得1分，最高得8分	/	/				
	5.2.10	优化建筑空间和平面布局，改善自然通风效果，评价总分值为8分，并按下列规则评分： 1 住宅建筑：通风开口面积与房间地板面积的比例在夏热冬暖地区达到12%，在夏热冬冷地区达到8%，在其他地区达到5%，得5分； 每再增加2%，再得1分，最高得8分。	8	/	/		
		2 公共建筑：过渡季典型工况下主要功能房间平均自然通风换气次数不小于2次/h的面积比例达到70%，得5分；每再增加2%,再得1 分，最高得8分		/	/		

		5.2.11	设置可调节遮阳设施, 改善室内热舒适	9	/	/	
合计				100	/	/	
6、生活便利							
子项	编号	标准条文		总分	设计预评价得分	技术措施	适用情况
控制项	6.1.1	建筑、室外场地、公共绿地、城市道路之间应设置连贯的无障碍步行系统。		达标	达标	本项目在现行国家标准《无障碍设计规范》GB50763相关规定的基本上, 室外场地的设计保证无障碍步行系统的连贯性, 场地内的人行通道与建筑主要出入口场地内道路、公共绿地和公共空间、城市道路等的步行空间相联通并保持无障碍体系的连续性, 满足轮椅的通行要求。	
	6.1.2	场地内人行出入口500m内应设有公共交通站点或配备联系公共交通站点的专用接驳车。		达标	达标	本项目位于南宁市江南区苏圩镇团结路2号, 可停靠公交车、大巴车、班车等公共交通工具, 公交出行便捷。	
	6.1.3	停车场应具有电动汽车充电设施或具备充电设施的安装条件, 并应合理设置电动汽车和无障碍汽车停车位。		达标	达标	本项目机动车停车位设计充电设施, 提供接入条件, 并设置无障碍汽车停车位满足现行国家标准《无障碍设计规范》GB50763	
	6.1.4	自行车停车场所应位置合理、方便出入。		达标	达标	本项目共设置142个非机动车停车位, 非机动车停车位分别设置在地面及各栋建筑周围环线周边布置, 交通流线合理, 方便使用。	
	6.1.5	建筑设备管理系统应具有自动监控管理功能。		达标	达标	根据绿色建筑评价细则, 设置自动监控系统需考虑项目经济性等因素, 公共建筑面积小于万平方米且建筑设备形式较为简单的可根据项目实际情况确定。本次报建粮食化验楼及制氮间总建筑1798.56平方米, 位于南宁市江南区苏圩镇团结路2号, 可不设置自动监控系统。本项目仅对消防设备等对其进行运行、故障等进行管理监控	
	6.1.6	建筑应设置信息网络系统。		达标	达标	本项目设置合理、完善的信息网络系统, 包括物理线缆层、网络交换层、安全及安全管理系统、运行维护管理系统无部分, 支持建筑内语言、数据、图像等多种类信息的传输。	

II 服务设施	6.2.1	场地与公共交通站点联系便捷，评价总分值为8分，并按下列规则分别评分并累计：1 场地出入口到达公共交通站点的步行距离不超过500m，或到达轨道交通站点的步行距离不大于800m，得2分；场地出入口到达公共交通站点的步行距离不超过300m，或到达轨道交通站点的步行距离不大于500m，得4分。	8	/	/	
		2 场地出入口步行距离800m范围内设有不少于2条公交线路的公共交通站点，得4分。		/		
	6.2.2	建筑室内外公共区域满足全龄化设计要求，评价总分值为8分，并按下列规则分别评分并累计： 1 建筑室内公共区域、室外公共活动场地及道路均满足无障碍设计要求，得3分；	8	/	/	
		2 建筑室内公共区域的墙、柱等处的阳角均为圆角，并设有安全抓杆或扶手，得3分；		/	/	
		3 设有可容纳担架的无障碍电梯，得2分。		/	/	
	6.2.3	提供便利的公共服务，评价总分值为10分，并按下列规则评分： 1 住宅建筑，应满足下列要求中的4项，得5分；满足6项及以上，得10分； 1)场地出入口到达幼儿园的步行距离不大于300m； 2) 场地出入口到达小学的步行距离不大于500m； 3) 场地出入口到达中学的步行距离不大于1000m； 4) 场地出入口到达医院的步行距离不大于1000m； 5) 场地出入口到达群众文化设施设施的步行距离不大于800m 6) 场地出入口到达老年人日间照料设施的步行距离不大于500m 7) 场地周边500m范围内具有不少于3种商业服务设施。	10	/	/	
		2 公共建筑，满足下列要求中的3项，得5分；满足5项，得10分。 1) 建筑内至少兼容2种面向社会的公共服务功能； 2) 建筑向社会公众提供开放的公共活动空间； 3) 电动汽车充电桩的车位数占总车位的比例不低于10%； 4) 周边500m范围内设有社会公共停车场（库）； 5) 场地不封闭或场地内步行公共通道向社会开放。		/	/	
	6.2.4	城市绿地、广场及公共运动场地等开敞空间，步行可达，评价总分值为5分，并按下列规则分别评分并累计： 1 场地出入口到达城市公园绿地、居住区公园、广场的步行距离不大于300m，得3分；	5	/	/	
		2 到达中型功能运动场地的步行距离不大于500m，得2分。				
	6.2.5	合理设置健身场地和空间，评价总分值为10分，并按下列规则分别评分并累计： 1 室外健身场地面积不少于总面积的0.5%，得3分；	10	/	/	
		2 设置宽度不少于1.25m的专用健身慢行道，健身慢行道长度不小于用地红线周长的1/4且不少于100m,得2分；				
		3 室内健身空间的面积不少于地上建筑面积的0.3%且不少于60m²，				
		4 楼梯间具有天然采光和良好的视野，且距离主入口的距离不大于15m,得2分。				
	6.2.6	设置分类、分级用能自动远传计量系统，且设置能源管理系统实现对建筑能耗的监测、数据分析和管理，评价分值为8分。	8	/	/	

IV 分 项	III 智 慧 运 行	6.2.7	设置PM10、PM2.5、CO2浓度的空气监测系统，且具有储存至少一年的监测数据和实时显示等功能，评价分值为5分。	5	/	/	
		6.2.8	设置用水量远传计量系统、水质在线监测系统，评价总分值7分，并按下列规则分别评分并累计： 1 设置用水量远传计量系统，能分类，分级记录、统计分析各种用水情况，得3分；	7	/	/	
			2 利用计量数据进行管网漏损自动检测、分析与整改，管道漏损率低于5%，得2分；				
			3 设置水质在线监测系统，监测生活饮用水、管道直饮水、游泳池水、非传统水源、空调冷却水的水质指标，记录并保存水质监测结果，且能随时供用户查询，得2分				
	6.2.9	具有智能化服务系统，评价总分值9分，并按下列规则分别评分并累计： 1 具有家电控制、照明控制、安全报警、环境监测、建筑设备控制、工作生活服务等至少3种类型功能，得3分；	9	/	/		
		2 具有远程监控的功能，得3分；					
		3 具有接入智慧城市（城区、社区）的功能，得3分。					
	IV 物 业 管 理	6.2.10	制定完善的节能、节水、节材、绿化的操作规程、应急预案，实施能源资源管理激励机制，且有效实施，评价总分值为5分，并按下列规则分别评分并累计： 1 相关设施具有完善的操作规程和应急预案，得2分；	5	/	/	
			2 物业管理机构的工作考核体系中包含节能和节水绩效考核激励机制，得3分。				
		6.2.11	GB 50555中节水定额的要求，评价总分值为5分，并按下列规则评分：	5	/	/	
			2 平均日用水量大于节水用水定额下限值、不大于平均值，得3				
			3 平均日用水量不大于节水用水定额下限值，得5分。				
		6.2.12	定期对建筑运营效果进行评估，并根据结果进行优化，评价总分值为12分，并按下列规则分别评分并累计： 1 制定绿色建筑运营效果评估的技术方案和规划，得3分；	12	/	/	
			2 定期检查、调试公共设施设备，具有检查、调试、运行、标定的记录，且记录完整，得3分；				
			3 定期开展节能诊断评估，并根据评估结果制定优化方案并实施，				
			4 定期对各类用水水质进行检测、公示，得2分。				
6.2.13		建立绿色教育宣传机制，编制绿色设施使用手册，形成良好的绿色氛围，并定期开展使用者满意度调查，评价总分值为8分，并按下列规则分别评分并累计： 1 每年组织不少于2次的绿色建筑技术宣传、绿色生活引导、灾害应急演练等绿色教育宣传和实践活动，并有活动记录，得2分；	8	/	/		
		2 具有绿色生活展示、体验或交流分享的平台，并向使用者提供绿色设施使用手册，得3分；					
		3 每年开展一次针对建筑绿色性能得使用者满意度调查，且根据调查结果制定改进措施并实施、公示，得3分。					
合计				100	/	/	
7、资源节约							

子项	编号	标准条文	总分	设计预评价得分	技术措施	适用情况
	7.1.1	应结合场地自然条件和建筑功能需求，对建筑的体形、平面布局、空间尺度、围护结构等进行节能设计，且应符合国家有关节能节能设计要求。	达标	达标	本项目窗墙比按国家现行有关建筑节能设计标准进行优化设计。围护结构热工性能指标符合《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021现行有关建筑节能设计标准中强制性条文的规定，详建筑节能	
	7.1.2	应采取措施降低部分负荷、部分空间使用下的供暖、空调系统能耗，并应符合下列要求： 1 应区分房间的朝向细分供暖、空调区域，并应对系统进行分区控制； 2 空调冷源的部分负荷性能系数（IPLV）、电冷源综合制冷性能系数（SCOP）应符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB50189的规定。	达标	达标	第1款：本项目采用分体空调，第1条款直接通过； 第2款：本项目采用分体空调，分体空调的制冷性能系数符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB50189的规定。	
	7.1.3	应根据建筑空间功能的设置分区温度，合理降低室内过渡区空间的温度设定标准。	达标	达标	本项目建筑为分体式空调，按建筑空间功能设置分区温度	
	7.1.4	主要功能房间的照明密度值不应高于现行国家标准《建筑照明设计标准》GB50034规定的现行值；公共区域的照明系统应采用分区、定时、感应等节能控制；采光区域的照明控制应独立于其他区域的照明控制。	达标	达标	室内照明采用T5、T8三基色荧光灯或LED吸顶灯，照明功率密度值不高于GB50034-2013规定的现行值。照明系统分区控制，满足自然光利用，公共区域（包括走廊、楼梯间、电梯间、卫生间等场所）采取分区、定时、感应等节能控制措施；大开间场所采用分区控制；楼梯间、走廊采用定时+感应控制方式。详见照度计算书，节能报审表，设计说明，	
	7.1.5	冷热源、输配系统和照明等各部分能耗应进行独立分项计量。	达标	达标	本项目公共用电分别对照明插座系统、动力系统、热水系统、其他特殊用电系统进行独立分项计量，休息室设置一间一表计量。	
	7.1.6	垂直电梯应采取群控、变频调速或能量回馈等节能措施；自动扶梯	达标	达标	本项目未设置电梯，本条直接	

控制项		应采用变频感应启动等节能控制措施。			通过：	
	7.1.7	应制定水资源利用方案，统筹利用各种水资源，并应符合下列要求： 1 应按使用用途、付费或管理单元，分别设置水计量装置； 2 用水点处水压大于0.2MPa的配水支管应设置减压设施，并应满足给水配件的最低工作压力的要求； 3 用水器具和设备应满足节水产品的要求。	达标	达标	1、按使用用途对消防水池、消防水箱、热水箱、绿化灌溉 分别设置计量水表；休息室设置一间一表计量；2、超过 0.2MPa 的支管设置可调减压阀，阀后压力0.2MPa；3、本 项目采用3级用水器具。	
	7.1.8	不应采用建筑形体和布置严重不规则的建筑结构。	达标	达标	参照《建筑抗震设计规范》GB50011-2010中3.4.3条对建筑不规则类型的定义，本建筑 形体规则。	
	7.1.9	建筑造型要素应简约，应无大量装饰性结构，并应符合下列要求： 1 住宅建筑的装饰性构件造价与建筑总造价的比例不应大于2%； 2 公共建筑的装饰性构件造价与建筑总造价的比例不应大于1%。	达标	达标	本项目为公共建筑，建筑立面造型以现代中式主义的理性方式，追寻技术美与人性化的和谐统一，体现简约、洗练、纯粹的纯净主义风格。纯装饰性构件（装饰线、装饰柱、屋面构造）很少，控制其造价不超过单体建筑总工程造价的1%。女儿墙的高度不超过规范2倍。	
	7.1.10	选用的建筑材料应符合下列要求： 1. 500km以内生产的建筑材料重量占建筑材料总重量的比例应大于60%； 2 .现浇混凝土应采用预拌混凝土，建筑砂浆应采用预拌砂浆。	达标	达标	优先选用本地的建筑材料和制品，减少材料运输过程资源、能源消耗和环境污染，促进当地经济发展。 钢筋、混凝土、砌块、砂浆、门窗、砂浆、砖、木材、玻璃、铝材、橡胶装饰材料等选用当地生产或工地周边地区生产，并收集和保留能充分证明材料生产地的纸质证据，即工程决算清单。 本项目施工现场500km以内生产的建筑材料重量约占建筑材料总重量的比例超过60%，现浇混凝土全部采用预拌混凝土	

得分项	I 节 地与 土地 利用	7.2.1	节约集约利用土地，评价总分为20分 1 对于住宅建筑，根据其所在居住街坊人均住宅用地指标按表 7.2.1-1 的则评分。	20	/	/	
			2. 对于公共建筑，根据不同功能建筑的容积率（R）按7.2.1-2的规则评分。				
		7.2.2	合理开发利用地下空间，评价总分为12分。 根据地下空间开发利用指标，按表 7.2.2 的规则评分。	12	/	/	
		7.2.3	采用机械式停车设施、地下停车库或地面停车楼等方式，评价总分为8分。并按下列规则评分： 1 住宅建筑地面停车位数量与住宅总套数的比率小于10%，得 8 分。	8	/	/	
			2 公共建筑地面停车占地面积与其总建设用地面积的比率小于 8%，得 8 分。				
	II 节 能与 能源 利用	7.2.4	优化建筑围护结构得热工性能，评价总分为15分，并按下列规则评分： 1 围护结构热工性能比国家现行相关建筑节能设计标准规定的提高幅度达到 5%，得5分；达到10%，得10 分；达到15%，得15分。 2 建筑供暖空调负荷降5%，得5分；降低10%，得10分；降低 15%，得	15	/	/	
			15分				
		7.2.5	供暖空调系统的冷、热源机组能效均优于现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB50189的规定以及现行有关国家标准能效限定值的要求，评价总分为10分。按表7.2.5的规则评分	10	/	/	
		7.2.6	采取有效措施降低供暖空调系统的末端系统及输配系统的能耗,评价总分为5分。并按下列规则分别评分并累计： 1.通风空调系统风机的单位风量耗功率比现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189的规定低20% 得 2分； 2.集中供暖系统热水循环泵的耗电输热比、空调冷水系统循环水泵的耗电输冷（热）比比现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736规定值低20%,得3分。	5	/	/	
		7.2.7	采用节能型电气设备及节能控制措施，评价总分为10分。 1.主要功能房间的照明功率密度值达到现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 规定的目标值，得5分； 2.采光区域的人工照明随天然光亮度变化自动调节，得2分； 3.照明产品、三相配电变压器、水泵、风机等设备满足国家现行有关标准的节能评价的要求，得3分	10	/	/	

III节 水与 资源利 用	7.2.8	采取措施降低建筑能耗。评价总分值为10分。建筑能耗相比国家现行有关建筑节能标准降低10%,得5分;降低20%,得10分。	10	/	/	
	7.2.9	结合当地气候和自然资源条件合理利用可再生能源。评价总分值为10分,按表7.2.9的规则评分。	10	/	/	
	7.2.10	使用较高用水效率等级的卫生器具。评价总分值为15分,并按下列规则评分: 1.全部卫生器具的用水效率等级达到2级,得8分。 2.50%以上卫生器具的用水效率等级达到1级且其他达到2级,得分	15	/	/	
		3.全部卫生器具的用水效率等级达到1级,得15分				
	7.2.11	绿化灌溉及空调冷却水系统采用节水设备或技术,评价总分值为12分,并按下列规则分别评分并累计: 1.绿化灌溉采用节水设备或技术,并按下列规则评分: 1)采用节水灌溉系统,得4分。 2)在采用节水灌溉系统的基础上,设置土壤湿度感应器、雨天自动关闭装置等节水控制措施,或种植无须永久灌溉植物,得6分。	12	/	/	
		2.空调冷却水系统采用节水设备或技术,并按下列规则评分: 1)循环冷却水系统采取设置水处理措施、加大集水盘、设置平衡管或平衡水箱等方式,避免冷却水泵停泵时冷却水溢出,得3分。 2)采用无蒸发耗水量的冷却技术,得6分。				
	7.2.12	结合雨水综合利用设施营造室外景观水体,室外景观水体利用雨水的补水量大于水体蒸发量的60%,且采用保障水体水质的生态处理技术。评价总分值为8分,并按下列规则分别评分并累计: 1对进入室外景观水体的雨水,利用生态设施削减径流污染,得4分;	8	/	/	
		2利用水生动、植物保障室外景观水体水质,得4分。				
	7.2.13	使用非传统水源,评价总分值为15分,并按下列规则分别评分并累计: 1绿化灌溉、车库及道路冲洗、洗车用水采用非传统水源的用水量占其总用水量的比例不低于40%,得3分;不低于60%,得5分;	15	/	/	
		2冲厕采用非传统水源的用水量占其总用水量的比例不低于30%,得3分;不低于50%,得5分;				
		3冷却水补水采用非传统水源的用水量占其总用水量的比例不低于20%,得3分;不低于40%,得5分。				
	7.2.14	建筑所有区域实施土建工程与装修工程一体化设计及施工。评价分值为8分。	8	/	/	

IV节 材与 绿色 建材	7.2.15	合理选用建筑结构与构件。评价总分值为 10 分，并按下列规则评分： 1 混凝土结构，按下列规则分别评分并累计： 1) 400MPa 级及以上强度等级钢筋应用比例达到 85%,得 5 分； 2) 混凝土竖向承重结构采用强度等级不小于 C50 混凝土用量占竖向承重结构中混凝土总量的比例达到 50%,得 5 分。	10	/	/	
		2 钢结构，按下列规则分别评分并累计： 1) Q345 及以上高强度钢材用量占钢材总量的比例达到50%,得3分； 达到 70%, 得 4 分； 2) 螺栓连接等非现场焊接节点占现场全部连接、拼接节点的数量比例达到 50%, 得 4 分； 3) 采用施工时免支撑的楼屋面板，得 2 分。				
		3 混合结构：对其混凝土结构部分、钢结构部分，分别按本条第 1 款、第 2 款进行评价，得分取各项得分的平均值。				
	7.2.16	建筑装修选用工业化内装部品，评价总分值8分。建筑装修选用工业化内装部品占同类部品用量比例达到 50% 以上的部品种类，达到 1 种，得 3 分；达到 3 种，得 5 分；达到 3 种以上，得 8 分。	8	/	/	
	7.2.17	选用可再循环材料、可再利用材料及利废建材，评价总分值为 12 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 可再循环材料和可再利用材料用量比例，按下列规则评分： 1) 住宅建筑达到 6% 或公共建筑达到 10%, 得3分。 2) 住宅建筑达到 10% 或公共建筑达到 15%, 得6分。	12	/	/	
		2 利废建材选用及其用量比例，按下列规则评分： 1) 采用一种利废建材，其占同类建材的用量比例不低50%,得3分。 2) 选用两种及以上的利废建材，每一种占同类建材的用量比例均不低于 30%,得 6 分。				
	7.2.18	选用绿色建材，评价总分值为 12 分。绿色建材应用比例不低于30%, 得4分； 不低于50%, 得8分不低于70%,得12分。	12	/	/	
合计			200	/	/	
8、环境宜居						
子项	编 号	标准条文	总分	设计预评价得分	技术措施	适用情况

控制项	8.1.1	建筑规划布局应满足日照标准，且不得降低周边建筑的日照标准。	达标	达标	粮食检化验楼及制氮间日照满足规范要求；拟建建筑南面为1#粮食平房仓，北面为市政路，东面为预留发展用地，本项目不降低周边建筑的日照标准	
	8.1.2	室外热环境应满足国家现行有关标准的要求	达标	达标	本项目位于非居住规划区内，且符合当地城乡规划要求。	
	8.1.3	配建的绿地应符合所在地城乡规划的要求，应合理选择绿化方式，植物种植应适应当地气候和土壤，且应无毒害、易维护，种植区域覆盖土深度和排水能力应满足植物生长需求，并应采用复层绿化方式。	达标	达标	本项目结合江南区当地的气候和土壤条件，选择适宜的乡土植物，采用乔灌结合的复层绿化形式，使场地内的绿化体系更富有层次感，种植区域的覆土深度满足申报项目所在地园林主管部门对覆土深度的要求	
	8.1.4	场地的竖向设计应有利于雨水的收集或排放，应有效组织雨水的下渗、滞蓄或再利用；对大于10hm ² 的场地应进行雨水控制利用专项设计。	达标	达标	本项目设计有生态设施等有雨水入渗的措施，实现雨水就地入渗，场地面积小于10hm ² ，无需对场地进行雨水控制进行专项设计。本条文达标。	
	8.1.5	建筑内外均应设置便于识别和使用的标识系统。	达标	达标	本项目设计导向标识和定位标识，人行导向标识的空间位置应设置在行人的视线范围内，便于标识的施工安装以及维护更换；车行导向标识的空间位置，不得被照明设施、监控设施、广告构筑物以及树木等遮挡，满足《公共建筑标识系统技术规范》GB/T51223-2017的要求。同时，为便于标识识别，在场地内显著位置上设置标识，标识应反映一定区域范围内的建筑与设施分布情况，并提示当前位置等。建筑及场地的标识应沿通行路径布置，构成完整和连续的引导系统。详绿标识系统设计说明	
	8.1.6	场地内不应有排放超标的污染源。	达标	达标	本项目实施地点气候条件、地址条件、水文条件和环境条件等条件较好。因此，该场地是理想的项目建设用地，有利于本项目的实施；室外排水体制采用雨、污分流的排水体制，室内采用污、废水合流体制。室内分别设置生活污水立管接纳各层污、废水。室内污水经化粪池局部处理后进入室外废水管网，汇集后排至市政污水	

		8.1.7	生活垃圾应分类收集，垃圾容器和收集点的设置应合理并应与周围景观协调。	达标	达标	垃圾收集点定期冲洗消毒，及时清运、处置，周边无臭味。同时对生活垃圾进行分类收集，对工业垃圾进行专门专业	
I 场地生态与景观	8.2.1		充分保护或修复场地生态环境，合理布局建筑及景观，评价总分值为 10 分，并按下列规则评分： 1 保护场地内原有的自然水域、湿地、植被等，保持场地内的生态系统与场地外生态系统的连贯性，得10分。	10	/	/	
			2 采取净地表层土回收利用等生态补偿措施，得10分。				
			3 根据场地实际状况，采取其他生态恢复或补偿措施，得10分。				
		8.2.2	规划场地地表和屋面雨水径流，对场地雨水实施外派总量控制，评价总分值为10分。场地年径流总量控制率达55%,得5分；达到70%，得10分	10	/	/	
		8.2.3	充分利用场地空间设置绿化用地，评价总分值为16分，并按下列规则评分：1 住宅建筑按下列规则分别评分并累计： 1) 绿地率达到规划指标105% 及以上，得10分； 2) 住宅建筑所在居住街坊内人均集中绿地面积，按表8.2.3的规则评分，最高得 6 分。	16	/	/	
			2 公共建筑按下列规则分别评分并累计： 1) 公共建筑绿地率达到规划指标 105% 及以上，得10分； 2) 绿地向公众开放，得6分。				
	8.2.4		室外吸烟区位置布局合理，评价总分值为 9 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 室外吸烟区布置在建筑主出入口的主导风的下风向，与所有建筑出入口、新风进气口和可开启窗扇的距离不少于 8m,且距离儿童和老人活动场地不少于 8m,得 5 分；	9	/	/	
			2 室外吸烟区与绿植结合布置，并合理配置座椅和带烟头收集的垃圾筒，从建筑主出入口至室外吸烟区的导向标识完整、定位标识醒目，吸烟区设置吸烟有害健康的警示标识，得 4 分。				
	8.2.5		利用场地空间设置绿色雨水基础设施，评价总分值15分并按下列规则分别评分并累计： 1 下凹式绿地、雨水花园等有调蓄雨水功能的绿地和水体的面积之和占绿地面积的比例达到40%,得3分；达到60%,得5 分；	15	/	/	
			2 衔接和引导不少于 80%的屋面雨水进入地面生态设施，得3 分；				
			3 衔接和引导不少于80% 的道路雨水进入地面生态设施，得4 分；				
			4 硬质铺装地面中透水铺装面积的比例达到50%,得3 分。				

	II 室外物理环境	8.2.6	场地内的环境噪声优于现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096的要求，评价总分值为10分，并按下列规则评分： 1 环境噪声值大于2类声环境功能区标准限值，且小于或等于3类声环境功能区标准限值，得 5 分。	10	/	/	
			2 环境噪声值小于或等于2类声环境功能区标准限值，得10分。		/	/	
		8.2.7	建筑及照明设计避免产生光污染，评价总分值为 10 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 玻璃幕墙的可见光反射比及反射光对周边环境的影响符合《玻璃幕墙光热性能》GB/T 18091的规定得5分；	10	/	/	
			2 室外夜景照明光污染的限制符合现行国家标准《室外照明干扰光限制规范》GB/T 35626和现行行业标准《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163的规定，得5分。		/	/	
		8.2.8	场地内风环境有利于室外行走、活动舒适和建筑的自然通风，评价总分值为 10 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 在冬季典型风速和风向条件下，按下列规则分别评分并累计： 1) 建筑物周围人行区距地高 1.5m 处风速小于 5m/s,户外休息区、儿童娱乐区风速小于 2m/s,且室外风速放大系数小于 2,得 3 分； 2) 除迎风第一排建筑外，建筑迎风面与背风面表面风压差不大于 5Pa,得2分。	10	/	/	
			2 过渡季、夏季典型风速和风向条件下，按下列规则分别评分并累计： 1) 场地内人活动区不出现涡旋或无风区，得 3 分； 2) 50% 以上可开启外窗室内外表面的风压差大于 0.5Pa,得2 分。				
		8.2.9	采取措施降低热岛强度，评价总分值为 10 分，按下列规则分别评分并累计： 1 场地中处于建筑阴影区外的步道、游憩场、庭院、广场等室外活动场地设有乔木、花架等遮阴措施的面积比例，住宅建筑达到 30%,公共建筑达到 10%,得2分；住宅建筑达到50%,公共建筑达到 20%,得3分；	10	/	/	
			2 场地中处于建筑阴影区外的机动车道，路面太阳辐射反射系数不小于 0.4 或设有遮阴面积较大的行道树的路段长度超过70%,得3分；				
			3 屋顶的绿化面积、太阳能板水平投影面积以及太阳辐射反射系数				

		不小于 0.4 的屋面面积合计达到 75%, 得 4 分。				
合计			100	/	/	
9、提高与创新						
子项	编 号	标准条文	总分	设计预评 价得分	技术措施	适用情况
一般规定	9.1.1	绿色建筑评价时, 应按本章规定对提高与创新项进行评价。	达标	达标	/	
	9.1.2	提高与创新项得分为加分项得分之和, 当得分大于100分时, 应取为100分。	达标	达标	/	
加分项	9.2.1	采取措施降低建筑供暖空调系统能耗, 评价总分值为 30 分。建筑供暖空调系统能耗相比国家现行有关建筑节能标准降低40%,得10分; 每再降低10%,再得5分, 最高得30分。	30	/	/	
	9.2.2	采用适宜地区特色的建筑风貌设计, 因地制宜传承地域建筑文化, 评价分值为20分。	20	/	/	
	9.2.3	合理选用废弃场地进行建设, 或充分利用尚可使用的旧建筑。评价分值为8分。	8	/	/	
	9.2.4	场地绿容率不低3.0, 评价总分值为 5分, 并按下列规则评分: 1场地绿容率计算值不低于3.0,得3分。	5	/	/	
		2场地绿容率实测值不低于3.0, 得5分。				
	9.2.5	采用符合工业化建造要求的结构体系与建筑构件, 评价分值为 10 分, 并按下列规则评分: 1 主体结构采用钢结构、木结构, 得10分。	10	/	/	
		2 主体结构采用装配式混凝土结构, 地上部分预制构件应用混凝土体积占混凝土总体积的比例达到35%, 得5分; 达到50%, 得10 分。				
	9.2.6	应用建筑信息模型 (BIM) 技术, 在建筑的规划设计、施工建造和运行维护阶段中的一个阶段应用得5分, 两个阶段应用得10分; 三个阶段应用得15分。	15	/	/	
	9.2.7	进行建筑碳排放计算分析, 采取措施降低单位建筑面积碳排放强度。评价分值为12分。	12	/	/	
	9.2.8	按照绿色施工的要求进行施工和管理, 评价总分值为20分, 并按下列规则分别评分并累计: 1 获得绿色施工优良等级或绿色施工示范工程认定, 得8 分;	20	/	/	
		2 采取措施减少预拌混凝土损耗, 损耗率降低至1.0%,得4分;				

构件隔声性能分析报告

办公建筑

工程名称	南宁市江南区中心粮食储备库项目
设计编号	M1632
建设单位	南宁市江丰粮食收储管理中心
设计单位	中国轻工业南宁设计工程有限公司
设计人	黎雪松
校对 人	邵丹
审核 人	陈民
设计日期	2023 年 12 月 14 日



采用软件	建筑声环境 SEDU2023
软件版本	20220401
研发单位	北京绿建软件股份有限公司
正版授权码	P4973FAAA

目 录

1 建筑概况	3
2 评价依据	3
3 标准要求	3
4 隔声理论概述	4
4.1 原理概要	4
4.2 质量定律	5
4.3 隔声量计算经验公式	5
4.4 单值评价量	6
4.5 频谱修正量	7
5 构件空气声隔声性能	8
5.1 墙板的空气声隔声量	8
5.1.1 墙板构造做法	8
5.1.2 墙板空气声隔声性能	8
5.2 门窗的空气声隔声量	11
6 楼板撞击声隔声性能	12
7 结论	13

1 建筑概况

表 1.1 项目概况

工程名称	南宁市江南区中心粮食储备库项目
建筑面积(m ²)	地上 1718 地下 0
建筑层数	地上 5 地下 0
建筑高度 (m)	地上 19.7
北向角度 (°)	123

请先在[模型观察]命令中保存图片!

图 1-1 建筑模型

2 评价依据

1. 《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019
2. 《绿色建筑评价技术细则》2019
3. 《民用建筑隔声设计规范》GB 50118-2010
4. 《建筑隔声评价标准》GB/T 50121-2005
5. 《建筑声学设计手册》
6. 《建筑隔声设计—空气声隔声技术》
7. 《声学手册》
8. 《噪声与振动控制工程手册》
9. 《建筑声学设计原理》
10. 《民用建筑绿色性能计算标准》JGJ/T 449-2018
11. 《建筑设计资料集 (2) 第二版》

3 标准要求

《绿色建筑评价标准》GB /T 50378 第 5.1.4 条、第 5.2.7 条对建筑围护结构隔声性能提出了明确要求。

■ 控制项要求：

5.1.4 主要功能房间的室内噪声级和隔声性能应符合下列规定：

- 1 室内噪声级应满足现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中的低限要求；
- 2 外墙、隔墙、楼板和门窗的隔声性能应满足现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中的低限要求。

■ 评分项要求：

5.2.7 主要功能房间的隔声性能良好，评价总分为 10 分，并按下列规则分别评分并累计：

- 1 构件及相邻房间之间的空气声隔声性能达到现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB50118 中的低限标准限值和有关要求标准限值的平均值，得 3 分；达到有关要求标准限值，得 5 分；

2 楼板的撞击声隔声性能达到现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB50118 中的低限值标准限值和高要求标准限值的平均值，得 3 分；达到高要求标准限值，得 5 分。

4 隔声理论概述

声音通过围护结构的传播，按传播规律有两种途径。由此可将声音分为：

- 空气声：声源经过空气向四周传播的噪声，如室外交通噪声。
- 撞击声：两物体相互撞击产生的噪声，通过固体来传播，如楼板上行走的脚步声。

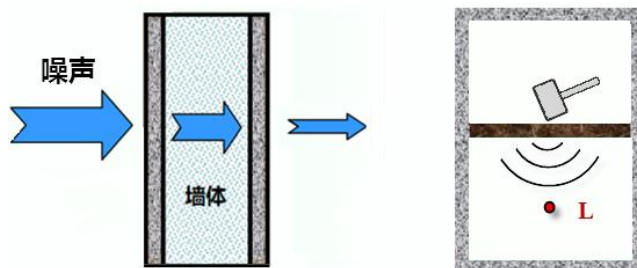


图 4-1 空气声和撞击声

4.1 原理概要

声音通过围护结构的传播，按传播规律可将声音分为空气声和撞击声。墙、板、门、窗和屏障等构件作为建筑隔声材料，对于入射声波具有较强的反射，使透射声波大大减小，从而起到隔声作用。为了表示材料及构件的空气声隔声性能，常采用隔声量 R 这一指标来体现。

$$R = 10 \lg \frac{1}{\tau}$$

式中： τ —为构件的透射系数，透射声能与入射声能之比。

构件的透射系数越小，隔声量就越大，隔声性能越好。对于高声阻、刚性、匀质密实的围护结构，通常越密实的材料对应结构的隔声性能越好。单层匀质密实墙的隔声性能和入射声波的频率有关，还取决于墙体的面密度、劲度、材料的内阻尼以及墙的边界条件等因素。现在的节能建筑一般采取多层复合墙板达到节能保温的效果，也可以增加墙体的隔声性能。

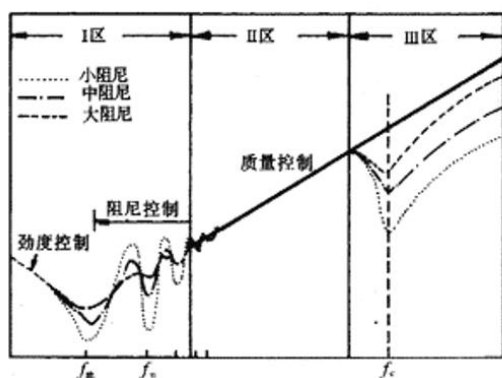


图 4-2 单层匀质墙典型隔声频率特性曲线

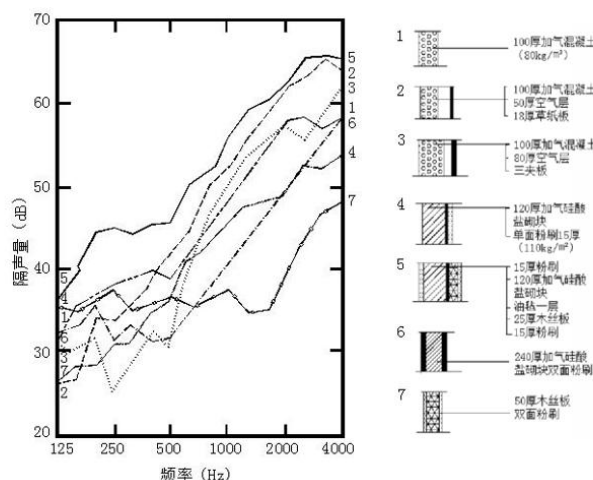


图 4-3 改善多孔材料的隔声特性实例

4.2 质量定律

如果把墙看成是无劲度、无阻尼的柔顺质量、且忽略墙边界条件，则在声波垂直入射时，可从理论上得到墙的隔声量的计算式：

$$R_o = 10 \lg \left[1 + \left(\frac{\pi m f}{\rho_o c} \right)^2 \right]$$

式中：m——墙单位面积的质量，或称面密度，kg/m²

ρ_o ——空气密度，kg/m³

c——空气中的声速，一般取 344 m/s

f——入射声波的频率，Hz

一般情况下， $\pi m f > \rho_o c$ ，即 $\pi m f / \rho_o c > 1$ ，上式便可简化为：

$$R_o = 20 \lg \left(\frac{\pi m f}{\rho_o c} \right) = 20 \lg m + 20 \lg f - 43$$

如果声波并非垂直入射，而是无规入射时，则墙的隔声量为：

$$R = R_o - 5 = 20 \lg m + 20 \lg f - 48$$

上述公式证明，墙的单位面积质量越大，则隔声效果越好，这一规律称为“质量定律”，单位面积质量每增加一倍，隔声量可增加 6 dB。入射声波的频率每增加一倍，隔声量也可以增加 6 dB。

下图表示了质量定律直线：

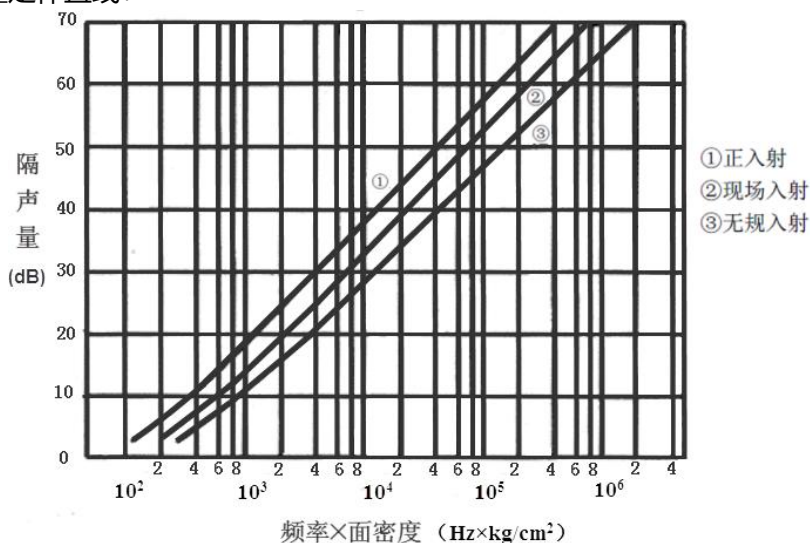


图 4-4 由质量控制的柔性板的隔声量

由于本式是建立在理论上的许多假定条件下导出的，计算值普遍比实测大，并不符合现场实际情况，所以一般隔声设计中采用经验公式进行隔声量计算。

4.3 隔声量计算经验公式

经验公式加进了实践的因素，即包括实验室测定、现场测定等研究成果，更接近实际。虽然不完全符合质量定律中的假定条件，但经验公式的基本变量还是质量 m，质量大小控制隔声量，所以以质量定律为基本理论的隔声量经验计公式，是理论向实践的延伸。

一般由混凝土材料组成的建筑构件空气声隔声情况可由《建筑隔声设计——空气声隔声技术》书中推荐的经验公式进行构件隔声计算分析：

$$R = 23\lg m + 11\lg f - 41 \quad (m \geq 200\text{kg/m}^2)$$

$$R = 13\lg m + 11\lg f - 18 \quad (m \leq 200\text{kg/m}^2)$$

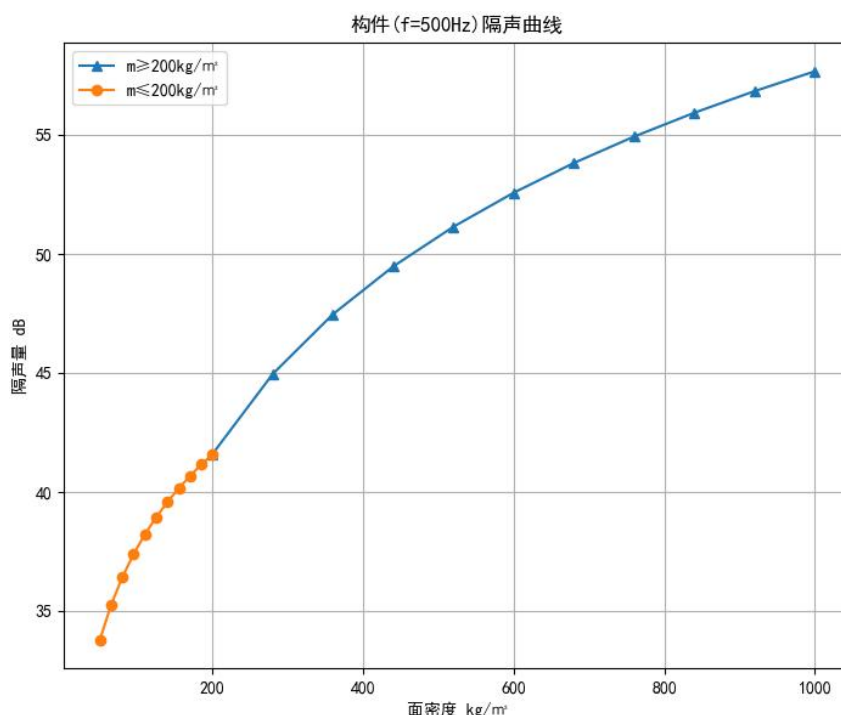


图 4-5 构件 500Hz 隔声曲线

砌体材料、保温层材料、轻钢龙骨材料等轻质材料的空气声隔声和撞击声隔声情况无法通过公式直接进行计算，一般采用与典型构造的现场检测值进行对比的形式来确定。

4.4 单值评价量

单值评价量是表征建筑或建筑构件隔声性能的单值，该值综合考虑了建筑或建筑构件在规定频率范围内的隔声性能。依据《建筑隔声评价标准》GB/T 50121 提供了单值评价量的计算方法。

计权隔声量是表征构件空气声隔声性能的单值评价量，满足不利偏差 P_i 要求的最大值即为空气声隔声计权单值评价量，精确到 1dB。

1) 可采用公式法求得：

$$\sum_{i=1}^5 P_i \leq 10.0$$

$$P_i = \begin{cases} X_w + K_i - X_i & X_w + K_i - X_i > 0 \\ 0 & X_w + K_i - X_i \leq 0 \end{cases}$$

式中： X_w —空气声隔声计权单值评价量；

K_i —第 i 个频带的基准值；

X_i —第 i 个频带的隔声量，精确到 0.1dB；

i —频带的序号， $i=1\sim5$ ，代表 125~2000Hz 范围内的 5 个中心频率。

- 2) 计权规范化撞击声压级是表征构件撞击声隔声性能的单值评价量, 满足不利偏差要求的最小值再减 5dB 即为撞击声隔声计权单值评价量, 精确到 1dB, 可采用公式法求得:

$$P_i = \begin{cases} X_i - K_i - X_w - 5 & X_i - K_i - X_w - 5 > 0 \\ 0 & X_i - K_i - X_w - 5 \leq 0 \end{cases}$$

式中: X_w — 撞击声隔声计权单值评价量;

X_i — 第 i 个频带的撞击声压级, 精确到 0.1dB。

表 4.1 各频带基准值 K_i

单位: dB

倍频程频率	125Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz
空气声基准值	-16	-7	0	3	4
撞击声基准值	2	2	0	-3	-16

4.5 频谱修正量

频谱修正量是因隔声频谱不同以及声源空间的噪声频谱不同, 所需加到空气声隔声单值评价量上的修正值。当声源空间的噪声呈粉红噪声频率特性或交通噪声频率特性时, 计算得到的频谱修正量分别是粉红噪声频谱修正量或交通噪声频谱修正量。

《建筑隔声评价标准》GB/T50121 中明确了频谱修正量 C_j 的算法:

$$C_j = -10 \lg \sum 10^{(L_{ij} - X_i)/10} - X_w$$

式中: j — 频谱序号, $j=1$ 或 2 , 1 为计算 C 的频谱, 2 为计算 C_{tr} 的频谱;

X_w — 空气声隔声计权单值评价量;

i — 100~3150Hz 的 1/3 倍频程或 125~2000Hz 的倍频程序号;

L_{ij} — 第 j 号频谱的第 i 个频带的声压级;

X_i — 第 i 个频带的隔声量, 精确到 0.1dB。

频谱修正量在计算时应精确到 0.1dB, 得出的结果应修约为整数。

表 4.2 计算频谱修正量的声压级频谱

单位: dB

频率	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz
计算粉红噪声 C 的频谱 1	-21	-14	-8	-5	-4
计算交通噪声 C_{tr} 的频谱 2	-14	-10	-7	-4	-6

5 构件空气声隔声性能

5.1 墙板的空气声隔声量

5.1.1 墙板构造做法

构件隔声性能与构造的材料和做法息息相关。构件采用的工程材料和构造做法决定了构件的面密度，而面密度直接决定了墙体的隔声性能。对于轻质隔声墙板来说，虽然面密度较低，但构造中空气层、填充的吸声材料等因素都会使得构件隔声性能大大提升。

本项目中建筑围护结构详细信息可见下表：

表 5.1 建筑围护结构构造与材料清单

构件	材料	厚度 (mm)	密度 (kg/m ³)	面密度 (kg/m ²)	总面密度 (kg/m ²)
外墙	聚合物砂浆	5	1800	9	397
	水泥砂浆	15	1800	27	
	页岩多孔砖	190	1800	342	
	玻化微珠保温浆料	28	350	10	
	聚合物砂浆	5	1800	9	
隔墙 1	水泥砂浆	20	1800	36	414
	页岩多孔砖	190	1800	342	
	水泥砂浆	20	1800	36	
隔墙 2	水泥砂浆	20	1800	36	414
	页岩多孔砖	190	1800	342	
	水泥砂浆	20	1800	36	
屋顶	细石混凝土	40	2300	92	505
	热绝缘挤塑聚苯乙烯泡沫板	80	35	3	
	自粘无胎高聚物改性沥青防水卷材	3	1050	3	
	硅橡胶防水涂料	2	1050	2	
	水泥砂浆	20	1800	36	
	细石混凝土	30	2300	69	
	钢筋混凝土	120	2500	300	
楼板	水泥砂浆	20	1800	36	372
	钢筋混凝土	120	2500	300	
	水泥砂浆	20	1800	36	

5.1.2 墙板空气声隔声性能

本项目墙板的各频程下空气声隔声量可以通过经验公式计算，或者直接通过构造数据库中给出的构造隔声参数选取合适的空气声隔声量。

☐ 符合质量定律的构件，可按面密度 m 计算各频率下的空气声隔声量 R ：

$$R=23lg m+11lg f-41 \quad (m \geq 200\text{kg/m}^2)$$

$$R=13lg m+11lg f-18 \quad (m \leq 200\text{kg/m}^2)$$

式中：m—构件的面密度，kg/m²；f—入射声波的频率，Hz；

- 可以选择相同或相近的构造隔声数据作为依据，如权威声学专业书籍、国家及地方图集、实验室检测数据等。对于非匀质墙体可以采用此种方法，利用参照构造的隔声数据进行隔声计算。

注：表 5.2 中【隔声量来源】指明了计算采用的方法，“根据面密度计算”或“参照”相近构造的隔声量数据。

表 5.2 墙板空气声隔声性能计算详表

单位：dB

构件	计算过程参数					
办公室(办公建筑)与普通房间之间隔墙	构造做法	水泥砂浆 20mm + 页岩多孔砖 190mm + 水泥砂浆 20mm				
	参照构造	--				
	面密度(kg/m ²)	414				
	隔声量来源	通过经验公式计算				
	倍频程中心频率	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz
	分频隔声量	42.3	45.6	48.9	52.2	55.5
	不利偏差	0.0	0.4	4.1	3.8	1.5
	计权隔声量	53				
	频谱修正量	-1.0				
	隔声性能	52				
	限值	低限:>45,高要求:>50				
	结论	满足高要求				
办公室(办公建筑)外墙	构造做法	聚合物砂浆 5mm + 水泥砂浆 15mm + 页岩多孔砖 190mm + 玻化微珠保温浆料 28mm + 聚合物砂浆 5mm				
	参照构造	--				
	面密度(kg/m ²)	397				
	隔声量来源	通过经验公式计算				
	倍频程中心频率	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz
	分频隔声量	41.8	45.1	48.5	51.8	55.1
	不利偏差	0.0	0.0	3.5	3.2	0.9
	计权隔声量	52				
	频谱修正量	-3.0				
	隔声性能	49				
	限值	低限:≥45,高要求:≥50				
	结论	满足平均要求				
会议室(办公建筑)与普通房间之间隔墙	构造做法	水泥砂浆 20mm + 页岩多孔砖 190mm + 水泥砂浆 20mm				
	参照构造	--				
	面密度(kg/m ²)	414				
	隔声量来源	通过经验公式计算				
	倍频程中心频率	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz
	分频隔声量	42.3	45.6	48.9	52.2	55.5

	不利偏差	0.0	0.4	4.1	3.8	1.5
	计权隔声量	53				
	频谱修正量	-1.0				
	隔声性能	52				
	限值	低限:>45,高要求:>50				
	结论	满足高要求				
会议室(办公建筑)外墙	构造做法	聚合物砂浆 5mm + 水泥砂浆 15mm + 页岩多孔砖 190mm + 玻化微珠保温浆料 28mm + 聚合物砂浆 5mm				
	参照构造	--				
	面密度(kg/m ²)	397				
	隔声量来源	通过经验公式计算				
	倍频程中心频率	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz
	分频隔声量	41.8	45.1	48.5	51.8	55.1
	不利偏差	0.0	0.0	3.5	3.2	0.9
	计权隔声量	52				
	频谱修正量	-3.0				
	隔声性能	49				
	限值	低限:≥45,高要求:≥50				
	结论	满足平均要求				
会议室(办公建筑)与普通 房间之间楼板	构造做法	水泥砂浆 20mm + 钢筋混凝土 120mm + 水泥砂浆 20mm				
	参照构造	--				
	面密度(kg/m ²)	372				
	隔声量来源	通过经验公式计算				
	倍频程中心频率	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz
	分频隔声量	41.2	44.5	47.8	51.1	54.4
	不利偏差	0.0	0.0	3.2	2.9	0.6
	计权隔声量	51				
	频谱修正量	0.0				
	隔声性能	51				
	限值	低限:>45,高要求:>50				
	结论	满足高要求				
办公室(办公建筑)与普通 房间之间楼板	构造做法	水泥砂浆 20mm + 钢筋混凝土 120mm + 水泥砂浆 20mm				
	参照构造	--				
	面密度(kg/m ²)	372				
	隔声量来源	通过经验公式计算				
	倍频程中心频率	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz
	分频隔声量	41.2	44.5	47.8	51.1	54.4
	不利偏差	0.0	0.0	3.2	2.9	0.6
	计权隔声量	51				
	频谱修正量	0.0				
	隔声性能	51				
	限值	低限:>45,高要求:>50				
	结论	满足高要求				

	结论	满足高要求
--	----	-------

5.2 门窗的空气声隔声量

由于门窗隔声特性复杂, 不适宜参照匀质墙体进行公式计算各频率下隔声量, 本项目参考相关声学资料中相近构造的门窗的空气声隔声量进行计算

表 5.3 门窗空气声隔声性能计算详表

单位: dB

构件	计算过程参数					
办公室(办公建筑)的门	构造名称	单层木制内门, 双层实木木制外门				
	参照构造	木门 60 厚木门				
	隔声量来源	《建筑吸声材料与隔声材料》钟祥璋编著				
	倍频程中心频率	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz
	分频隔声量	24.0	24.0	31.0	35.0	39.0
	不利偏差	0.0	3.0	3.0	2.0	0.0
	计权隔声量	34				
	频谱修正量	-1.0				
	隔声性能	33				
	限值	低限: ≥ 20 , 高要求: ≥ 25				
	结论	满足高要求				
会议室(办公建筑)的门	构造名称	单层木制内门				
	参照构造	木门 60 厚木门				
	隔声量来源	《建筑吸声材料与隔声材料》钟祥璋编著				
	倍频程中心频率	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz
	分频隔声量	24.0	24.0	31.0	35.0	39.0
	不利偏差	0.0	3.0	3.0	2.0	0.0
	计权隔声量	34				
	频谱修正量	-1.0				
	隔声性能	33				
	限值	低限: ≥ 20 , 高要求: ≥ 25				
	结论	满足高要求				
办公室(办公建筑)外窗	构造名称	普通铝合金窗+Low-E 中空玻璃 (6+9A+6)				
	参照构造	夹层玻璃隔声窗 8+0.76PVB+8				
	隔声量来源	《建筑隔声与吸声构造》08J931				
	倍频程中心频率	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz
	分频隔声量	23.0	31.0	35.0	36.0	41.0
	不利偏差	0.0	0.0	3.0	5.0	1.0
	计权隔声量	38				

	频谱修正量	-5.0				
	隔声性能	33				
	限值	低限:≥25,高要求:≥30				
	结论	满足高要求				
会议室(办公建筑)外窗	构造名称	普通铝合金窗+Low-E 中空玻璃 (6+9A+6)				
	参照构造	夹层玻璃隔声窗 8+0.76PVB+8				
	隔声量来源	《建筑隔声与吸声构造》08J931				
	倍频程中心频率	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz
	分频隔声量	23.0	31.0	35.0	36.0	41.0
	不利偏差	0.0	0.0	3.0	5.0	1.0
	计权隔声量	38				
	频谱修正量	-5.0				
	隔声性能	33				
	限值	低限:≥25,高要求:≥30				
	结论	满足高要求				

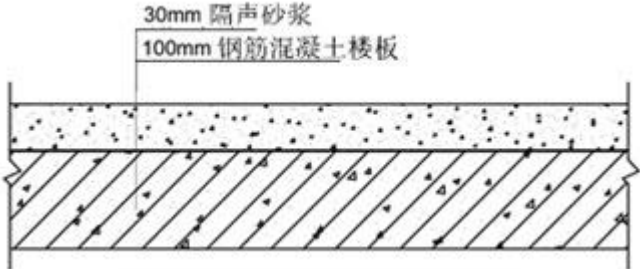
6 楼板撞击声隔声性能

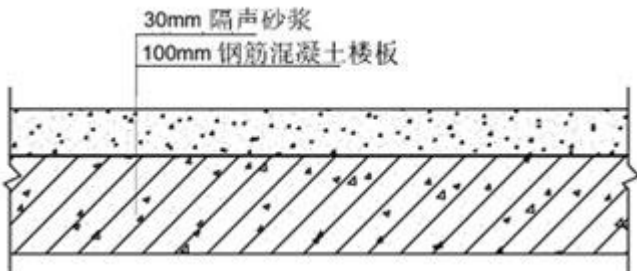
物体的撞击、设备振动、卫生设备及管道使用都会产生固体噪声。根据隔声的质量定律，楼板具有一定的隔绝空气声的能力，但是由于楼板与四周墙体为刚性连接，将使振动能量沿着建筑结构传播。楼板的撞击声隔声性能要满足要求，以控制撞击声的影响。

本报告参照相近楼板构造的撞击声计权隔声量，依据《民用建筑隔声设计规范》GB50118 的要求，求得计权规范化撞击声压级来评价楼板的撞击声隔声性能。

表 6.1 楼板撞击声隔声性能

单位: dB

构件	构造参数	
办公室(办公建筑)顶板	构造做法	水泥砂浆 20mm + 钢筋混凝土 120mm + 水泥砂浆 20mm
	参照构造做法	30mm 隔声砂浆+100mm 混凝土楼板
	参照构造简图	
	数据来源	广西《民用建筑工程楼板隔声构造图集》桂 19TJ010
	计权规范化撞击声压级	70
	标准限值	低限:<75,高要求:<65
	结论	满足低限要求
会议室(办公建筑)顶板	构造做法	水泥砂浆 20mm + 钢筋混凝土 120mm + 水泥砂浆 20mm

	参照构造做法	30mm 隔声砂浆+100mm 混凝土楼板
	参照构造简图	
	数据来源	广西《民用建筑工程楼板隔声构造图集》桂 19TJ010
	计权规范化撞击声压级	70
	标准限值	低限:<75,高要求:<65
	结论	满足低限要求

7 结论

根据上述计算可知，本项目围护结构隔声结果如下表所示：

表 7.1 构件空气声隔声性能结果统计

单位：dB

构件	单值评价量+频谱修正量	标准限值	结论
办公室(办公建筑)与普通房间之间隔墙	52	低限:>45,高要求:>50	满足高要求
办公室(办公建筑)外墙	49	低限:≥45,高要求:≥50	满足平均要求
会议室(办公建筑)与普通房间之间隔墙	52	低限:>45,高要求:>50	满足高要求
会议室(办公建筑)外墙	49	低限:≥45,高要求:≥50	满足平均要求
会议室(办公建筑)与普通房间之间楼板	51	低限:>45,高要求:>50	满足高要求
办公室(办公建筑)与普通房间之间楼板	51	低限:>45,高要求:>50	满足高要求
办公室(办公建筑)的门	33	低限:≥20,高要求:≥25	满足高要求
会议室(办公建筑)的门	33	低限:≥20,高要求:≥25	满足高要求
办公室(办公建筑)外窗	33	低限:≥25,高要求:≥30	满足高要求
会议室(办公建筑)外窗	33	低限:≥25,高要求:≥30	满足高要求

表 7.2 楼板撞击声隔声性能统计

单位：dB

构件	计权规范化撞击声压级	标准限值	结论
办公室(办公建筑)顶板	70	低限:<75,高要求:<65	满足低限要求
会议室(办公建筑)顶板	70	低限:<75,高要求:<65	满足低限要求

综上，根据《绿色建筑评价标准》GB/T50378-2019 和《民用建筑隔声设计规范》GB50118-2010 评价要求，可得围护结构隔声评价结果及得分情况如下表：

表 7.3 围护结构隔声性能评价结果

单位：dB

检查项	评价依据	结论	得分
-----	------	----	----

空气声隔声	控制项: 5.1.4 主要功能房间的外墙、隔墙、楼板和门窗的隔声性能应能满足现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中低限要求。	满足	--
	评分项: 5.2.7 构件及相邻房间之间的空气声隔声性能达到现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中的低限标准限值和高要求标准限值的平均值, 得 3 分; 达到高要求标准限值, 得 5 分。	满足平均要求	3 分
撞击声隔声	控制项: 5.1.4 主要功能房间的外墙、隔墙、楼板和门窗的隔声性能应能满足现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中低限要求。	满足	--
	评分项: 5.2.7 楼板的撞击声隔声性能达到现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中的低限标准限值和高要求标准限值的平均值, 得 3 分; 达到高要求标准限值, 得 5 分。	满足低限要求	0 分

室外噪声报告书

工程名称	南宁市江南区中心粮食储备库项目
设计编号	M1632
建设单位	南宁市江丰粮食收储管理中心
设计单位	中国轻工业南宁设计工程有限公司
设计人	黎雪松
校对 人	邵丹
审核 人	唐民
设计日期	2023 年 12 月 14 日



采用软件	建筑声环境 SEDU2023
软件版本	20220401
研发单位	北京绿建软件股份有限公司
正版授权码	P4973FAAA

目 录

1.项目概况	3
2.评价标准	3
2.1 评价依据.....	3
2.2 标准要求.....	3
3.模拟方法	4
3.1 模拟软件.....	4
3.2 分析模型.....	4
3.3 计算条件.....	5
3.4 参数设置.....	6
4.模拟结果及分析	6
4.1 场地噪声分布.....	7
4.2 噪声敏感建筑噪声分布情况.....	10
5.结论	14

1.项目概况

本项目参与计算的噪声敏感参评建筑物如下表所示：

表 1 参评建筑信息表

名称	建筑高度(米)	底标高(米)
制氮间	5.70	0.30
1#粮食平房仓	10.18	0.30
2#粮食平房仓	10.30	0.30
3#粮食平房仓及柴油	10.05	0.30
应急成品粮库	11.72	0.30
柴油发电机房	5.70	0.30
粮食检化验楼	17.13	0.30

2.评价标准

2.1 评价依据

1. 《绿色建筑评价标准》GB 50378-2019
2. 《绿色建筑评价技术细则》2019
3. 《声环境质量标准》GB 3096-2008
4. 《环境影响评价技术导则 声环境》HJ2.4-2009
5. 《声环境功能区划分技术规范》GB/T 15190-2014
6. 《民用建筑绿色性能计算标准》JGJ/T 449-2018

2.2 标准要求

- 《绿色建筑评价标准》GB 50378 中规定：
8.2.6 场地内的环境噪声优于现行国家标准《声环境质量标准》GB3096 的要求，评价总分为 10 分，并按下列规则评分：
 1. 环境噪声值大于 2 类声环境功能区标准限值，且小于或等于 3 类声环境功能区标准限值，得 5 分。
 2. 环境噪声值小于或等于 2 类声环境功能区标准限值，得 10 分。
- 《声环境质量标准》GB 3096 中规定了五类声环境功能区的环境噪声限值，如下表所示。

表 2 环境噪声限值

单位：dB(A)

声环境	时段	适用范围
-----	----	------

功能区类别		昼间	夜间	
0 类		50	40	指康复疗养区等特别需要安静的区域
1 类		55	45	指以居民住宅、医疗卫生、文化教育、科研设计、行政办公为主要功能，需要保持安静的区域。
2 类		60	50	指以商业金融、集市贸易为主要功能，或者居住、商业、工业混杂，需要维护住宅安静的区域。
3 类		65	55	指以工业生产、仓储物流为主要功能，需要防止工业噪声对周围环境产生严重影响的区域。
4 类	4a 类	70	55	适用于高速公路、一级公路、二级公路、城市快速路、城市主干路、城市次干路、城市轨道交通、内河航道两侧一定距离之内，需要防止交通噪声对周围环境产生严重影响的区域。
	4b 类	70	60	适用于铁路干线两侧一定距离之内，需要防止交通噪声对周围环境产生严重影响的区域。

注：

1. 根据《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，“昼间”是指 6:00 至 22:00 之间的时段；“夜间”是指 22:00 至次日 6:00 之间的时段。
2. 表中 4b 类声环境功能区环境噪声限值，适用于 2011 年 1 月 1 日起环境影响评价文件通过审批的新建铁路（含新开廊道的增建铁路）干线建设项目两侧区域。

3.模拟方法

3.1 模拟软件

本报告采用建筑声环境分析软件 SEDU 进行模拟计算分析。SEDU 是一款可用于噪声计算、评估和预测的软件，计算原理源于国际标准化组织规定的《户外声传播的衰减的计算方法》ISO9613-2:1996、国内公布的《声学户外声传播的衰减第 2 部分：一般计算方法》GB/T17247.2-1998 和《环境影响评价技术导则》HJ2.4-2009、《公路建设项目环境影响评价规范》JTG B03-2006。软件计算严格按照国家相关标准要求编制，室内外可接力计算，室外计算结果可作为噪声边界条件接力进行后续建筑室内隔声性能的计算。

考虑到本项目建成后周边噪声环境情况的复杂性，本报告需要使用软件分别模拟计算昼间和夜间噪声值，包括项目场地的平面噪声分布、噪声敏感建筑的沿建筑物底轮廓线 1.5 米高度处和噪声敏感建筑立面噪声分布，并依据《声环境功能区划分技术规范》GB/T15190，判断场地内环境噪声模拟结果是否满足《声环境质量标准》GB3096 和《绿色建筑评价标准》GB 50378 的相关规定。

3.2 分析模型

本报告根据建筑设计图纸等相关资料建立室外声环境模拟分析模型，主要包括参评目标

建筑、周边建筑、声屏障、道路（包括轨道交通）和绿化带等对象。

本项目噪声分析模型如下图所示：



图 3.2-1 模型平面图

3.3 计算条件

■ 网格设置

平面网格间距：20×20 米

平面网格离地高度：1.5 米

立面网格间距：3×3 米

■ 地面效应

地面高度：0 米

计算考虑地面效应

地面效应计算方法：导则算法

■ 噪声反射

障碍物考虑的最大反射次数：1

■ 空气吸收

气压：101325Pa 气温：16℃ 湿度：50%

■ 达标统计

建筑物噪声最大值统计方式

取距离建筑物底标高 1.5 米沿线点

场地环境噪声达标统计方式

场地内命名参评建筑物全部达标

3.4 参数设置

建筑室外场地噪声目前主要的噪声源为交通噪声，根据项目实际情况还可能考虑周边环境工业噪声源等。本项目参与计算的噪声源如下表所示，需要指出，噪声源表中的车速、车流量等数据由客户按照项目实际情况设定。

表 3.4-1 公路噪声源

路段名称	路面材料	车道数量	时段	设计车速 km/h	小型车 辆/h	中型车 辆/h	大型车 辆/h
公路	水泥 混凝土	2	昼间	80	281	0	0
			夜间	80	63	0	0
公路	水泥 混凝土	2	昼间	80	281	0	0
			夜间	80	63	0	0

4.模拟结果及分析

经过软件模拟计算，预测出昼间和夜间两种时段下的场地噪声分布情况，包括场地噪声平面分布彩图、参评建筑沿建筑底轮廓线 1.5 米高度处噪声分布、参评建筑立面噪声级分布等彩色分析图和数据分析图。

4.1 场地噪声分布

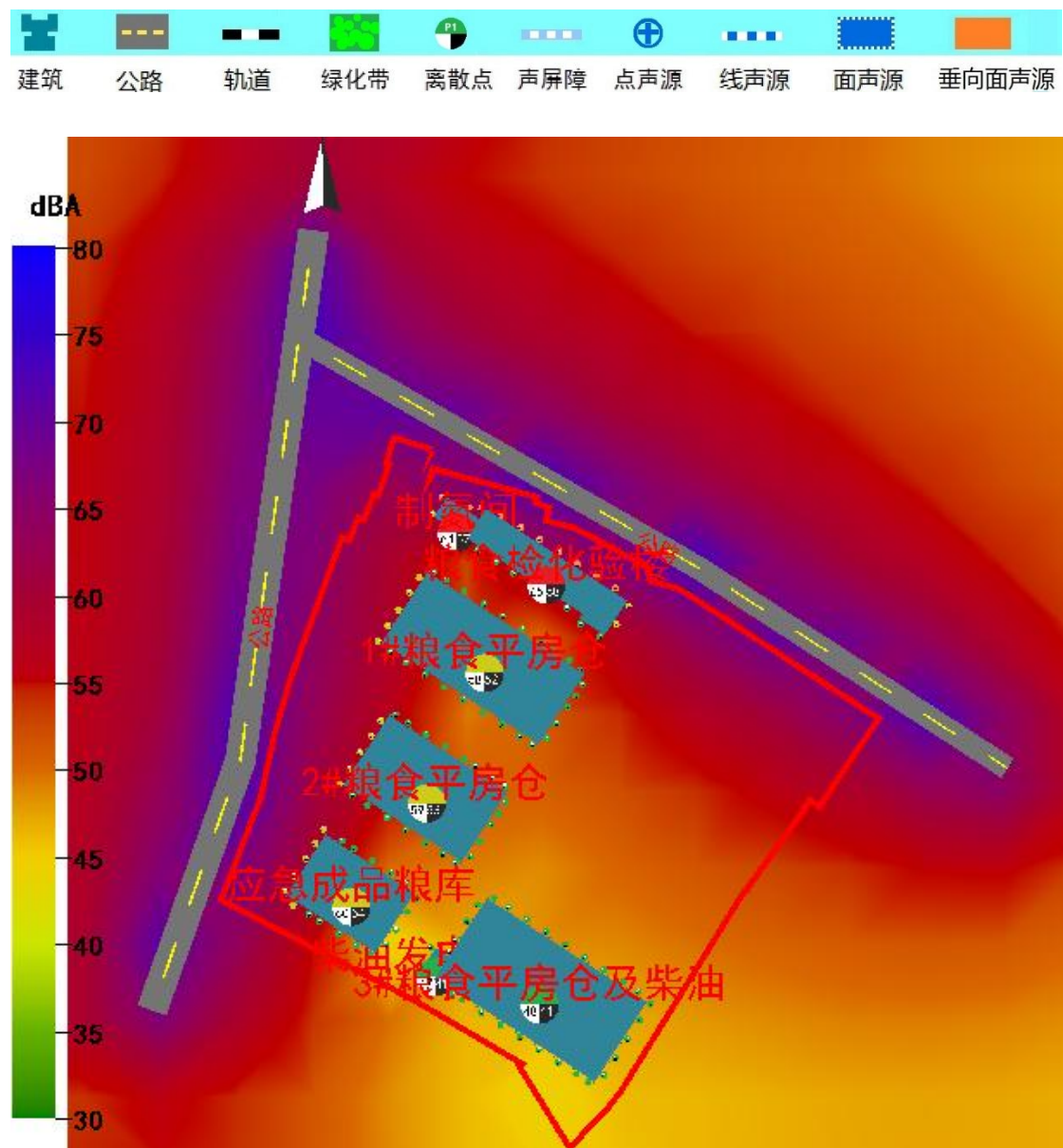


图 4.1-1 场地 1.5m 高度处声压级分布图（昼间）

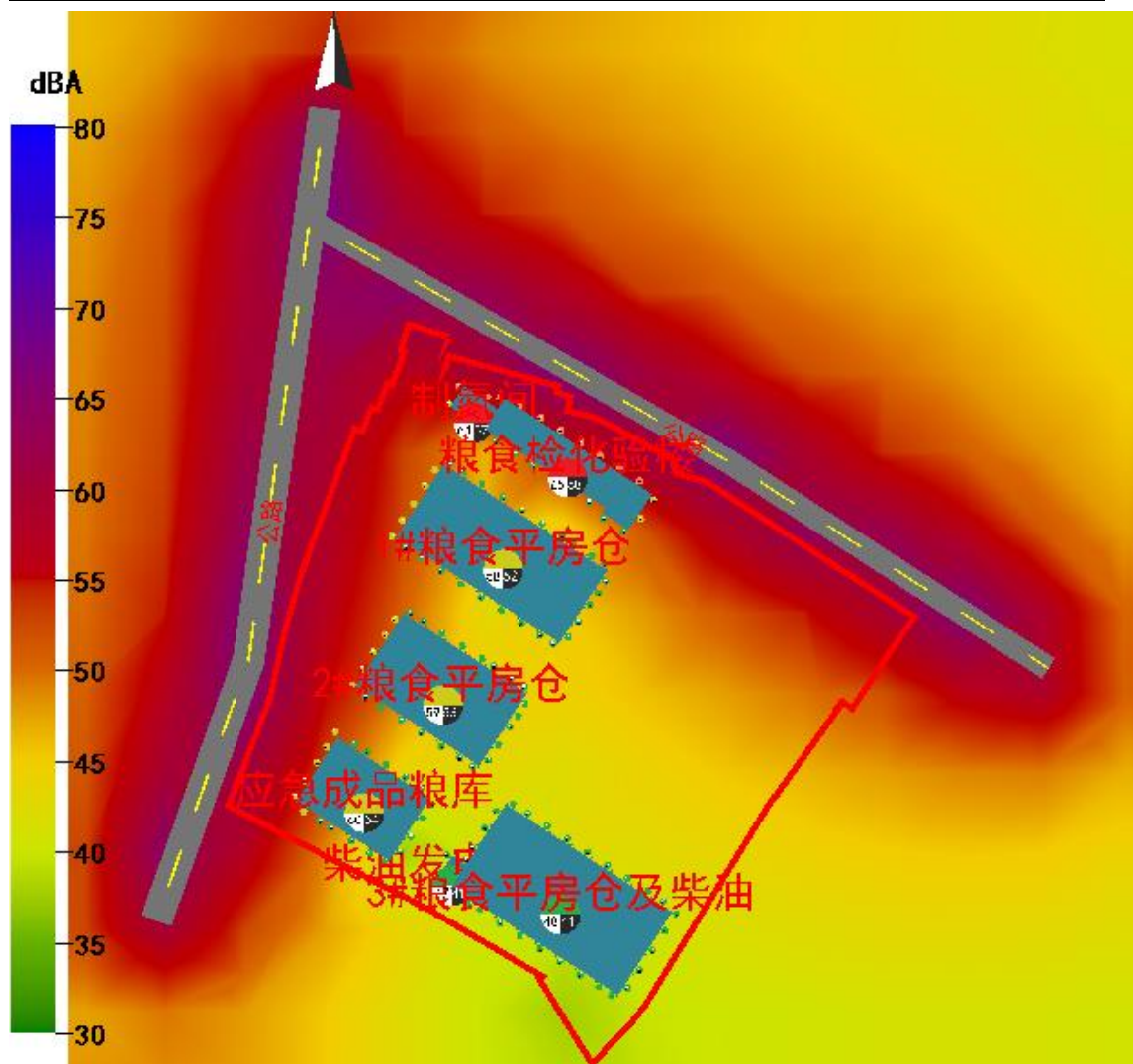


图 4.1-2 场地 1.5m 高度处声压级分布图 (夜间)

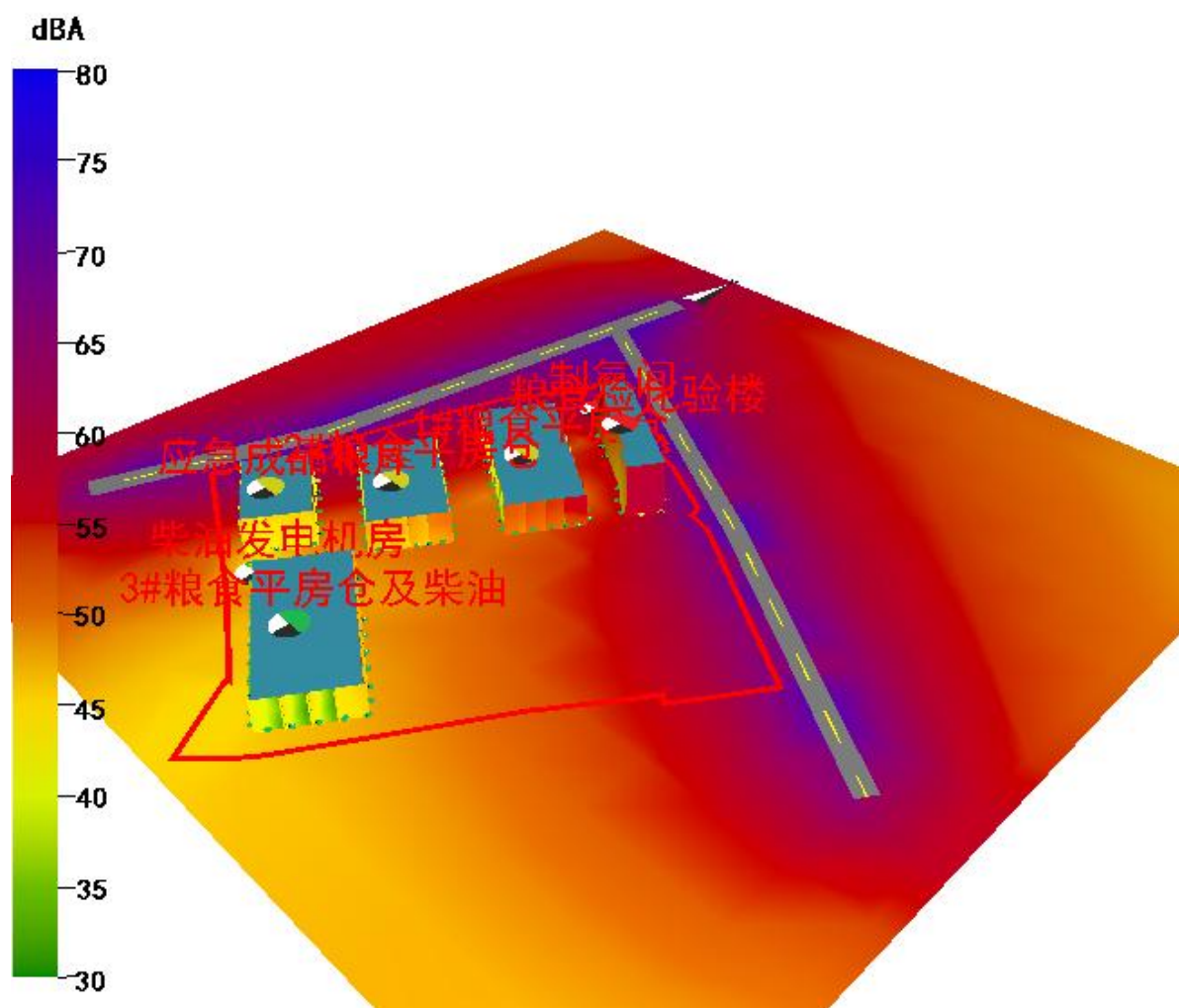


图 4.1-3 场地噪声分布俯瞰图（昼间）

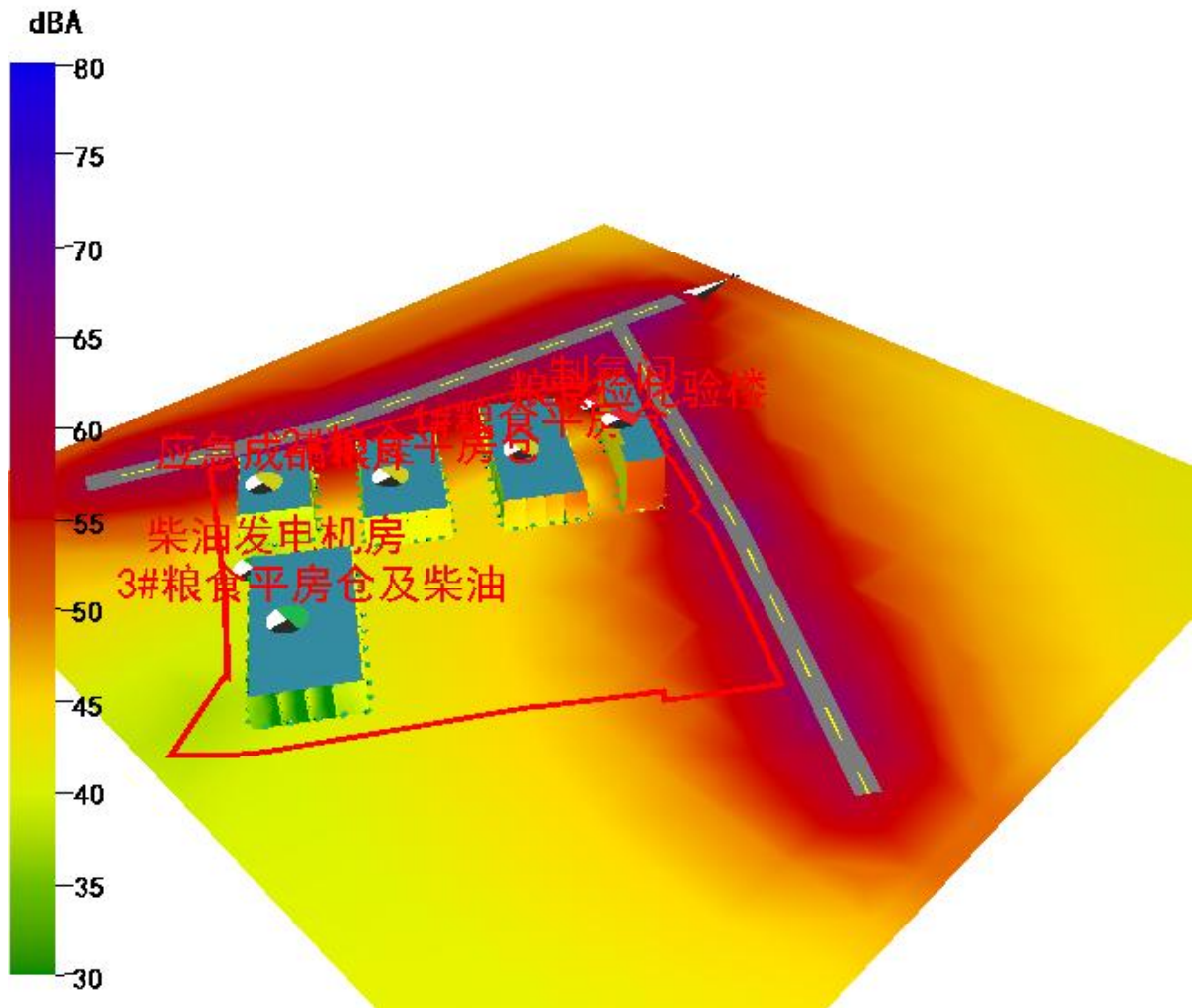


图 4.1-4 场地噪声分布俯瞰图（夜间）

4.2 噪声敏感建筑噪声分布情况

参评建筑昼间和夜间沿底轮廓线 1.5 米分析高度处噪声分布情况, 每栋参评建筑物俯视图圆圈内上下两个数字分别表示该建筑的昼间和夜间最大噪声值, 红色填充代表该建筑昼间或夜间噪声值至少有一项超过三类声功能区限值, 黄色填充代表该建筑物昼间或夜间噪声值均小于等于三类声功能区噪声限值, 绿色填充代表该建筑物昼间或夜间噪声值均小于等于二类声功能区噪声限值。

本项目室外昼间和夜间噪声分析及达标情况如下:

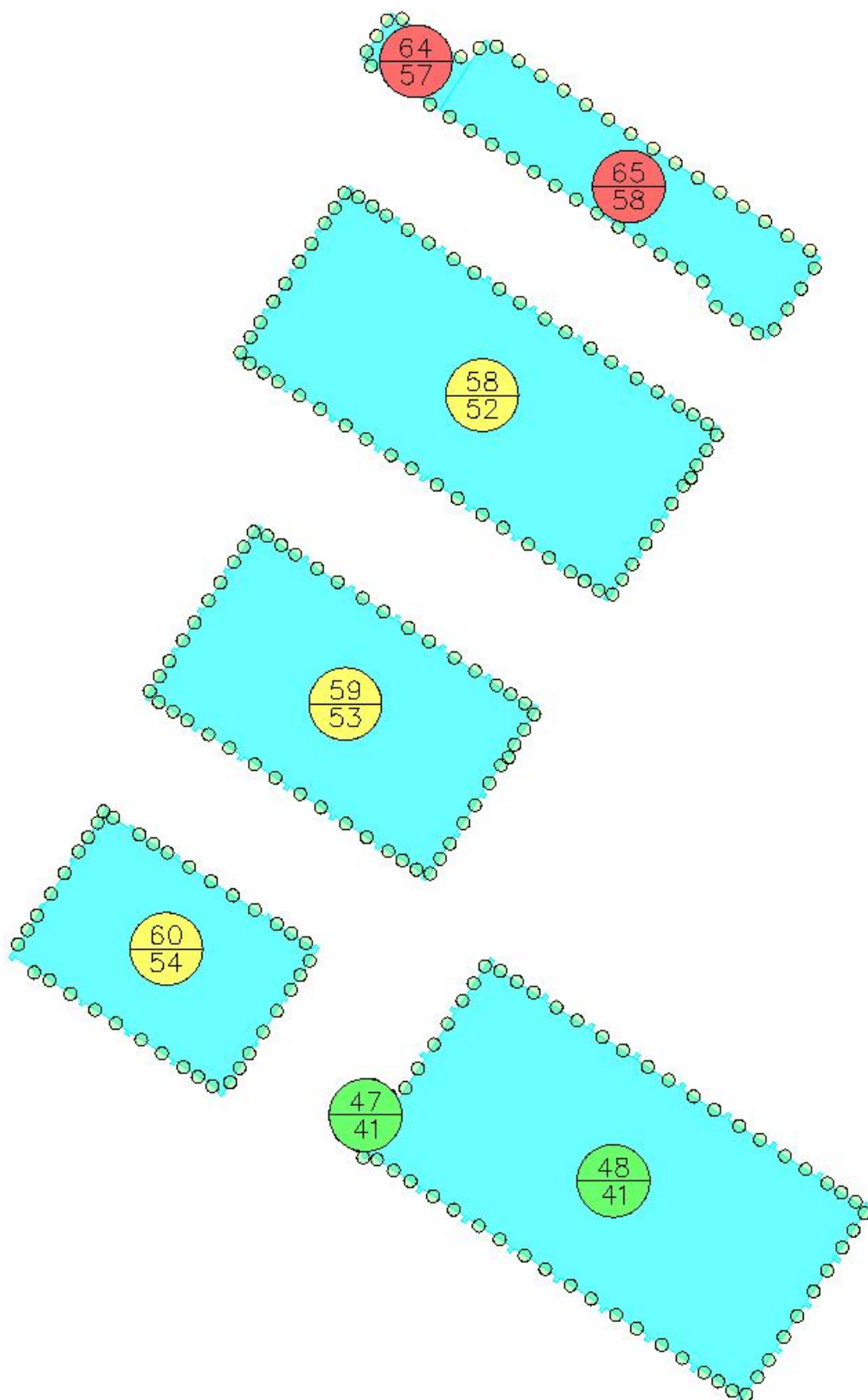


图 4.2-1 参评建筑附近区域 1.5m 高度处声压级平面分布图 (昼间)

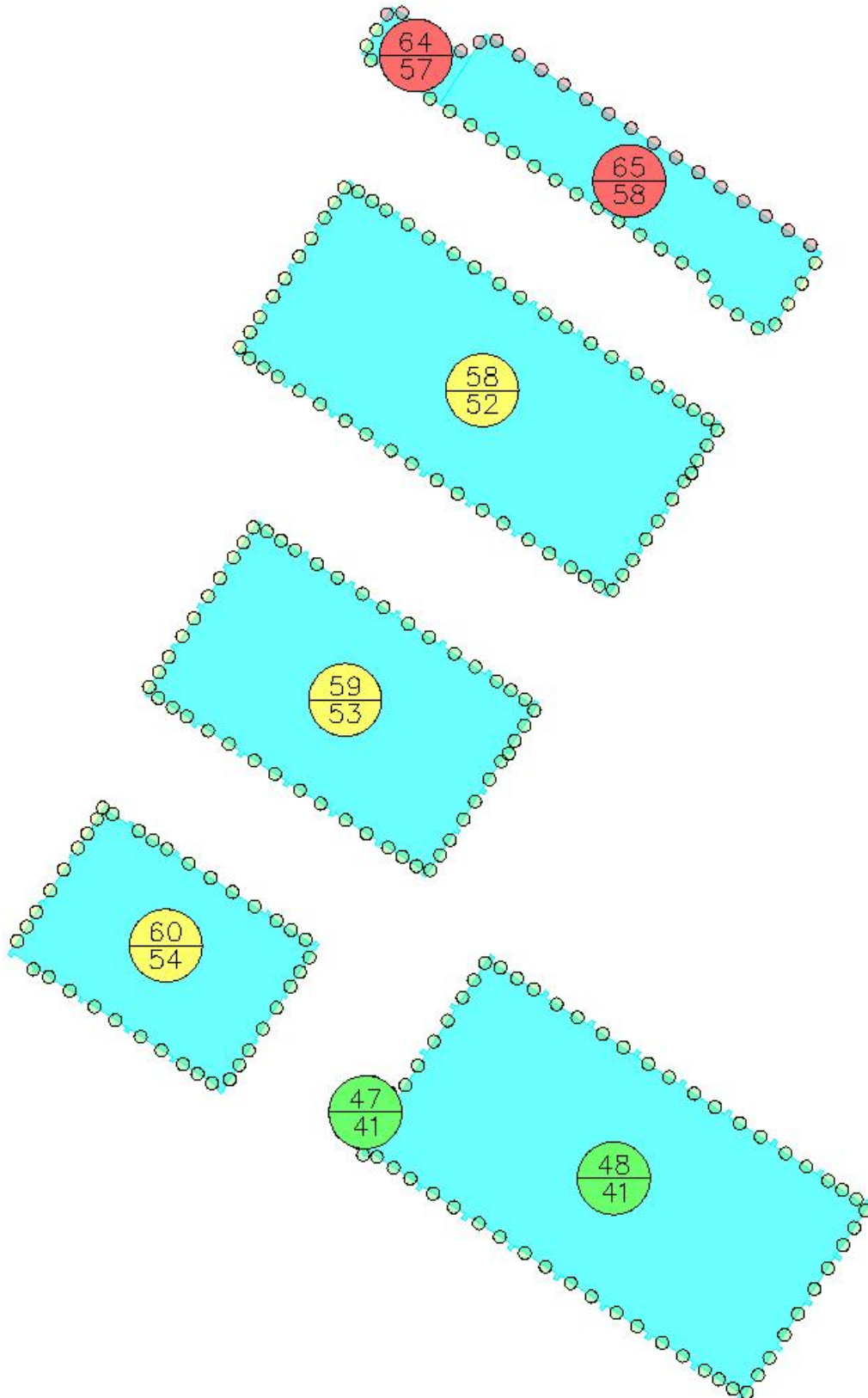


图 4.2-2 参评建筑附近区域 1.5m 高度处声压级平面分布图（夜间）

参评建筑昼间和夜间沿立面噪声分布情况, 在每个计算立面上用圆圈标识出该面噪声最大值, 昼间和夜间计算情况分别如下:

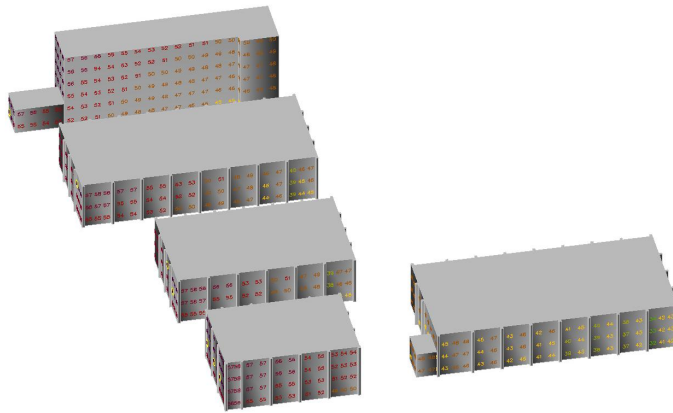
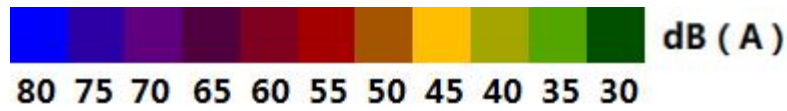


图 4.2-3 参评建筑附近区域声压级鸟瞰分布图（昼间）

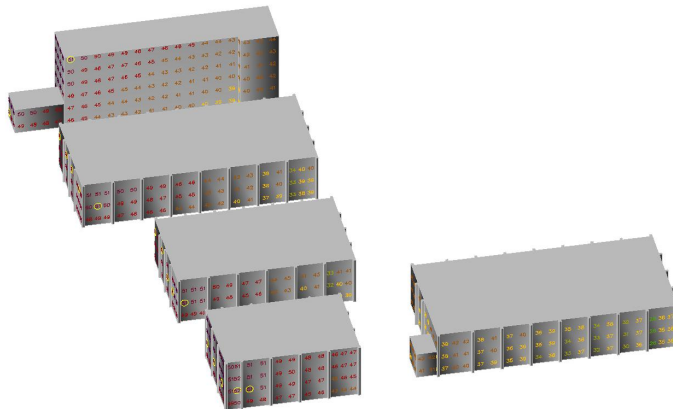


图 4.2-4 参评建筑附近区域声压级鸟瞰分布图（夜间）

综合上述分析，对场地内部每栋噪声敏感建筑物达标情况分别进行了判定统计，本项目内部全部参评建筑达标情况汇总如下：

表 4.2 参评建筑达标统计

单位: dB(A)

建筑名称	时段	1.5 米高度 噪声最大值	2 类 噪声限值	3 类 噪声限值	得分 情况
制氮间	昼间	64	60	65	0
	夜间	57	50	55	
1#粮食平房仓	昼间	58	60	65	5
	夜间	52	50	55	

2#粮食平房仓	昼间	59	60	65	5
	夜间	53	50	55	
3#粮食平房仓及柴油	昼间	48	60	65	10
	夜间	41	50	55	
应急成品粮库	昼间	60	60	65	5
	夜间	54	50	55	
柴油发电机房	昼间	47	60	65	10
	夜间	41	50	55	
粮食检化验楼	昼间	65	60	65	0
	夜间	58	50	55	

5.结论

《绿色建筑评价标准》GB 50378 第 8.2.6 条的要求：场地内环境噪声符合现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096 的有关规定，环境噪声值大于 2 类声环境功能区标准限值，且小于或等于 3 类声环境功能区标准限值，得 5 分。环境噪声值小于或等于 2 类声环境功能区标准限值，得 10 分。

表 5-1 环境噪声综合得分表

单位：dB(A)

时段	噪声最大值	2 类噪声限值	3 类噪声限值	得分情况
昼间	65	60	65	0 分
夜间	58	50	55	

综上所述，经过软件模拟和结果统计分析，最终判定本项目 **不满足**《绿色建筑评价标准》GB 50378-2019 第 8.2.6 条，**不得分**。

室内噪声级报告书

办公建筑

工程名称	南宁市江南区中心粮食储备库项目
设计编号	M1632
建设单位	南宁市江丰粮食收储管理中心
设计单位	中国轻工业南宁设计工程有限公司
设计人	黎望松
校对 人	邵丹
审 核 人	唐民
设计日期	2023 年 12 月 14 日



采用软件	建筑声环境 SEDU2023
软件版本	20220401
研发单位	北京绿建软件股份有限公司
正版授权码	P4973FAAA

目 录

1 建筑概况	3
2 评价依据	3
3 标准要求	3
4 计算原理	3
4.1 最不利房间确定	3
4.2 室内噪声级计算	4
5 计算过程	4
5.1 室外边界噪声	5
5.2 构件空气声隔声	5
5.3 房间总吸声量计算	7
5.4 组合墙空气声隔声量计算	7
5.4.1 组合墙有效隔声量	7
5.4.2 组合墙隔声单值评价量、频谱修正量	8
5.4.3 缝隙对组合墙隔声量的影响	9
5.4.4 组合墙隔声量计算过程	9
5.5 室外环境噪声通过组合墙传到室内的噪声级计算	10
5.6 室内声源的影响	11
5.7 室内噪声级计算	11
6 结论	12

1 建筑概况

工程名称	南宁市江南区中心粮食储备库项目
建筑面积(m ²)	地上 1718 地下 0
建筑层数	地上 5 地下 0
建筑高度 (m)	19.7
北向角度 (°)	123

请先在[模型观察]命令中保存图片!

图 1-1 建筑模型

2 评价依据

1. 《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019
2. 《绿色建筑评价技术细则》2019
3. 《民用建筑隔声设计规范》GB 50118-2010
4. 《建筑隔声评价标准》GB/T 50121-2005
5. 《建筑声学设计手册》
6. 《建筑隔声设计—空气声隔声技术》
7. 《民用建筑绿色性能计算标准》JGJ/T 449-2018

3 标准要求

《绿色建筑评价标准》GB/T 50378 第 5.1.4 条、第 5.2.6 条对主要功能房间提出了明确要求。

■ 控制项要求：

5.1.4 主要功能房间的室内噪声级和隔声性能应符合下列规定：

- 1 室内噪声级应满足现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中的低限要求；

■ 评分项要求：

5.2.6 采取措施优化主要功能房间的室内声环境，评价总分为 8 分。

噪声级达到现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中的低限标准限值和高要求标准限值的平均值，得 4 分；达到高要求标准限值，得 8 分。

4 计算原理

本报告通过对目标建筑室内噪声级的模拟计算分析。筛选出室内噪声级不利的功能房间对照标准要求评价，判断其模拟结果是否满足要求并给出评价结论。

4.1 最不利房间确定

- 1) 计算出整栋建筑每个房间的室内噪声级；

- 2) 将上述结果从高到低分为“满足高要求标准”、“满足平均要求”、“满足低限要求”、“不满足”4个等级，然后筛选出满足最低等级的房间；
- 3) 再从满足最低等级的房间中，确定室内噪声级最大的房间，该房间被认定为主要功能房间中噪声级最不利的房间，并判定达标情况。
- 4) 也可以根据项目实际情况和经验常识自选最不利房间进行评价，如靠近交通要道的卧室、办公室等。

4.2 室内噪声级计算

室内噪声主要受建筑周围环境噪声源、室内声源以及建筑构件隔声性能的影响。室内噪声级的主要由两部分构成：一方面是室外噪声通过外墙组合墙传到室内的部分，另一方面是建筑内部声源的影响。计算方法如下所述：

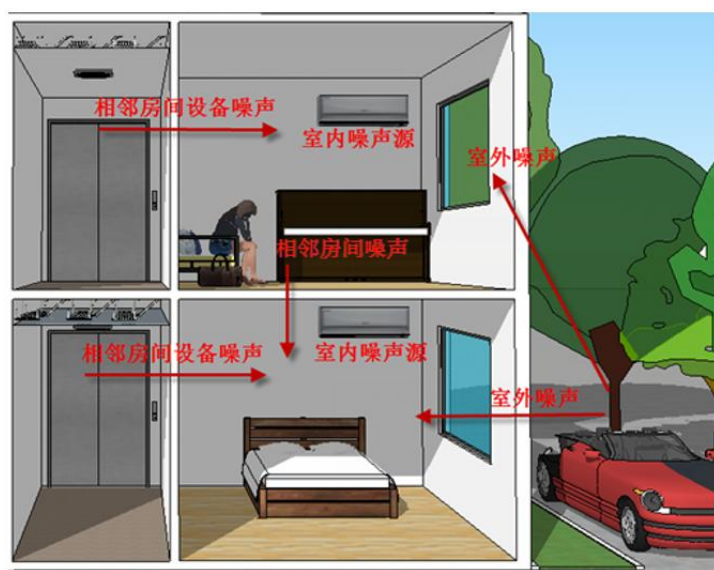


图 4-1 室内噪声声源传播示意图

- 1) 室外环境噪声经过外围护结构传到室内的噪声：
先确认建筑边界昼夜噪声值，再计算外墙组合墙的空气声隔声量，相减即可求得；
- 2) 建筑内声源的影响：包括相邻房间声源通过隔墙传递过来的噪声，以及目标房间内声源；
- 3) 室内声源噪声级计算：将目标房间内部所有声源叠加。

5 计算过程

本项目通过对整栋建筑的分析，确定了主要功能房间中噪声级最不利的房间为 1009 房间,房间类型[单人办公室]，报告书阐述该房间室内噪声级计算过程，房间情况如下图所示：

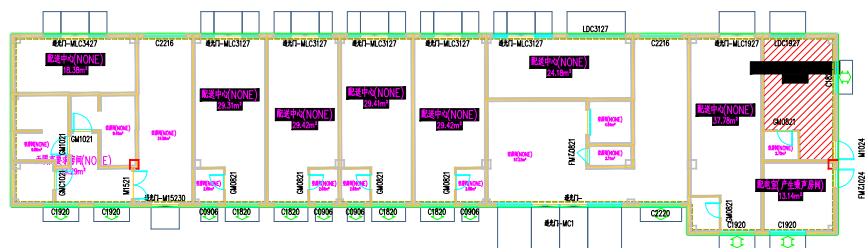


图 5-1 最不利房间楼层平面图

5.1 室外边界噪声

环境噪声，是指在交通运输、社会生活、工业生产中所产生的干扰周围生活环境的声音。室外噪声多来自于交通噪声，通过室外场地噪声评价可知本建筑周边环境噪声值，报告中将作为室外边界噪声值：**昼间为 55dB(A)，夜间为 45dB(A)。**

5.2 构件空气声隔声

构件隔声性能与构造的材料和做法息息相关。构件采用的工程材料和构造做法决定了构件的面密度，而面密度直接决定了墙体的隔声性能。对于轻质隔声墙板来说，虽然面密度较低，但构造中空气层、填充的吸声材料等因素都会使得构件隔声性能大大提升。

表 5.1 最不利房间围护结构材料清单

构件	材料	厚度 (mm)	密度 (kg/m ³)	面密度 (kg/m ²)	总面密度 (kg/m ²)
外墙	聚合物砂浆	5	1800	9	397
	水泥砂浆	15	1800	27	
	页岩多孔砖	190	1800	342	
	玻化微珠保温浆料	28	350	10	
	聚合物砂浆	5	1800	9	
隔墙 1	水泥砂浆	20	1800	36	414
	页岩多孔砖	190	1800	342	
	水泥砂浆	20	1800	36	
隔墙 2	水泥砂浆	20	1800	36	414
	页岩多孔砖	190	1800	342	
	水泥砂浆	20	1800	36	

楼板	水泥砂浆	20	1800	36	372
	钢筋混凝土	120	2500	300	
	水泥砂浆	20	1800	36	

- 符合质量定律的构件，可按面密度 m 计算各频率下的空气声隔声量：

$$R = 23/\lg m + 11/\lg f - 41 \quad (m \geq 200 \text{ kg/m}^2)$$

$$R = 13/\lg m + 11/\lg f - 18 \quad (m \leq 200 \text{ kg/m}^2)$$

式中： m —构件的面密度， kg/m^2 ； f —入射声波的频率， Hz ；

- 可以选择相同或相近的构造隔声数据作为依据，如权威声学专业书籍、国家及地方图集、实验室检测数据等。对于非匀质墙体可以采用此种方法，利用参照构造的隔声数据进行隔声计算。

表 5.2 墙板空气声隔声量

外墙构造 1	隔声量(dB)	倍频程中心频率(Hz)				
		125	250	500	1000	2000
		41.8	45.1	48.5	51.8	55.1
	面密度(kg/m^2)	396.8				
	构造做法	聚合物砂浆 5mm + 水泥砂浆 15mm + 页岩多孔砖 190mm + 玻化微珠保温浆料 28mm + 聚合物砂浆 5mm				
	参照构造	--				
	隔声量来源	通过经验公式计算				

由于门窗隔声特性复杂，不适宜参照匀质墙体进行公式计算各频率下隔声量，本项目参考相关声学资料中相近构造的门窗的空气声隔声量进行计算。详见下表：

表 5.3 门窗空气声隔声量

外窗(LDC1927)	隔声量(dB)	倍频程中心频率(Hz)				
		125	250	500	1000	2000
		23.0	31.0	35.0	36.0	41.0
	构造	普通铝合金窗+Low-E 中空玻璃 (6+9A+6)				
	参照构造	8+0.76PVB+8				
	隔声量来源	《建筑隔声与吸声构造》08J931				
外门(M1024)	隔声量(dB)	倍频程中心频率(Hz)				
		125	250	500	1000	2000
		24.0	24.0	31.0	35.0	39.0
	构造	双层实木制外门				
	参照构造	60 厚木门				
	隔声量来源	《建筑吸声材料与隔声材料》钟祥璋编著				
外窗(C1820)	隔声量(dB)	倍频程中心频率(Hz)				
		125	250	500	1000	2000
		23.0	31.0	35.0	36.0	41.0
	构造	普通铝合金窗+Low-E 中空玻璃 (6+9A+6)				
	参照构造	8+0.76PVB+8				

隔声量来源	《建筑隔声与吸声构造》08J931
-------	-------------------

5.3 房间总吸声量计算

按照下面公式计算房间在各中心频率下的总吸声量：

$$A_j = \sum_{i=1}^n \alpha_{ij} S_i$$

式中： A_j — 房间在中心频率为 j 时的总吸声量， m^2 ；

α_{ij} — 构件 i 在中心频率为 j 时的吸声系数；

S_i — 构件 i 的内表面积， m^2 ，这里包括内墙、内窗、地板和天花板。

将下面列表中所列各构件吸声系数以及内表面积带入上述吸声量计算公式中，即可得出该房间在各中心频率下的总吸声量。

表 5.4 房间构件吸声性能参数

构件	面积 (m^2)	各中心频率下的吸声系数					吸声系数来源
		125	250	500	1000	2000	
隔墙	42.8	0.100	0.050	0.060	0.070	0.090	《声学手册》马大猷，沈豪著
外墙	33.4	0.100	0.050	0.060	0.070	0.090	《声学手册》马大猷，沈豪著
内门(GM0821)	1.7	0.160	0.150	0.100	0.100	0.100	《噪声与振动控制工程手册》马大猷主编
外窗(C1820)	3.6	0.350	0.250	0.180	0.120	0.070	《声学手册》马大猷，沈豪著
外窗(LDC1927)	5.1	0.350	0.250	0.180	0.120	0.070	《声学手册》马大猷，沈豪著
外门(M1024)	2.4	0.160	0.150	0.100	0.100	0.100	《噪声与振动控制工程手册》马大猷主编
楼板	22.9	0.100	0.050	0.060	0.070	0.090	《声学手册》马大猷，沈豪著
总吸声量(m^2)		13.6	7.8	7.9	8.4	9.9	

5.4 组合墙空气声隔声量计算

室外噪声对室内环境的影响与建筑外墙组合墙的隔声性能息息相关。组合墙是指含门窗的墙体，这种墙体隔声量还是按照质量定律控制，它不仅仅与每个构件的隔声性能有关，还要充分考虑房间吸声、孔洞缝隙等影响。

本报告 5.4.1~5.4.3 节阐明了相关计算原理，5.4.4 节详细展示计算过程和结果。

5.4.1 组合墙有效隔声量

组合墙隔声量在等传声度的原则下进行计算，单面组合墙的空气声有效隔声量按照下列公式进行计算。

透射系数：

$$\tau_{kj} = 10^{-0.1 R_{kj}}$$

组合墙的平均透射系数：

$$\bar{\tau}_j = \sum_{k=1}^n \tau_{kj} S_k / \sum_{k=1}^n S_k$$

实际隔声量:

$$R_{jS} = 10 \lg \frac{1}{\bar{\tau}_j}$$

有效隔声量是判断降噪效果的最终指标, 它与室内表面吸声状况、构件面积等有关。

$$R_{jY} = R_{jS} + 10 \lg \frac{A_j}{\sum_{k=1}^n S_k}$$

式中: τ_{kj} — 隔声构件 k 在中心频率为 j 时的透射系数;

R_{kj} — 隔声构件 k 在中心频率为 j 时的空气声隔声量, dB;

S_k — 隔声构件 k 的面积, m^2 , 如外墙、外窗、外门;

A_j — 房间在中心频率为 j 时的总吸声量, m^2 。

5.4.2 组合墙隔声单值评价量、频谱修正量

单值评价量是表征隔声性能的单值。为综合考虑组合墙在规定频率范围内的隔声性能, 根据《建筑隔声评价标准》GB/T50121 中计算方法, 求得组合墙单值评价量。

满足不利偏差 P_i 要求的最大值即为空气声隔声计权单值评价量, 精确到 1dB。

$$\sum_{i=1}^5 P_i \leq 10.0$$

$$P_i = \begin{cases} X_w + K_i - X_i & X_w + K_i - X_i > 0 \\ 0 & X_w + K_i - X_i \leq 0 \end{cases}$$

式中: X_w — 空气声隔声计权单值评价量;

K_i — 第 i 个频带的基准值;

X_i — 第 i 个频带的隔声量, 精确到 0.1dB;

i — 频带的序号, $i=1\sim 5$, 代表 125~2000Hz 范围内的 5 个中心频率。

表 5.5 各频带基准值

频率	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz
倍频程基准值 K_i (dB)	-16	-7	0	3	4

频谱修正量是因隔声频谱不同以及声源空间的噪声频谱不同, 所需加到空气声隔声单值评价量上的修正值。《建筑隔声评价标准》GB/T50121 中明确了频谱修正量 C_j 的算法:

$$C_j = -10 \lg \sum 10^{(L_{ij} - X_i)/10} - X_w$$

式中: j — 频谱序号, 1 为计算 C 的频谱 1, 2 为计算 C_{tr} 的频谱 2;

X_w — 空气声隔声计权单值评价量;

L_{ij} — 下表中给出的第 j 号频谱的第 i 个频带的声压级;

X_i — 第 i 个频带的隔声量/声压级差, 精确到 0.1dB。

频谱修正量在计算时应精确到 0.1dB, 得出的结果应修约为整数。

表 5.6 计算频谱修正量的声压级频谱

频率	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz
计算粉红噪声 C 的频谱 1 (dB)	-21	-14	-8	-5	-4
计算交通噪声 C _{tr} 的频谱 2 (dB)	-14	-10	-7	-4	-6

5.4.3 缝隙对组合墙隔声量的影响

在通常门/窗与墙之间在安装过程中都会留下缝隙，而一般的缝隙填充材料对降低隔声几乎没有实际的效果，所以该缝隙对组合墙的隔声性能影响较大。

缝隙的影响主要决定于其尺寸和声波波长的比值。如果孔的尺寸大于声波波长时，透过缝隙的声能可近似认为与缝隙的面积成正比。缝隙导致的隔声量降低值用下列公式表示：

$$\Delta R = 10 \lg \frac{S_c + S_0 \cdot 10^{0.1 R_0}}{S_c + S_0}$$

式中： R_0 ——隔声结构的隔声量； S_0 、 S_c ——分别为缝隙和组合墙的面积。

注：一般的门/窗与墙之间的缝隙为 0.5cm（装配式）和 1cm（非装配式）。

5.4.4 组合墙隔声量计算过程

本建筑最不利房间的情况如下图所示：

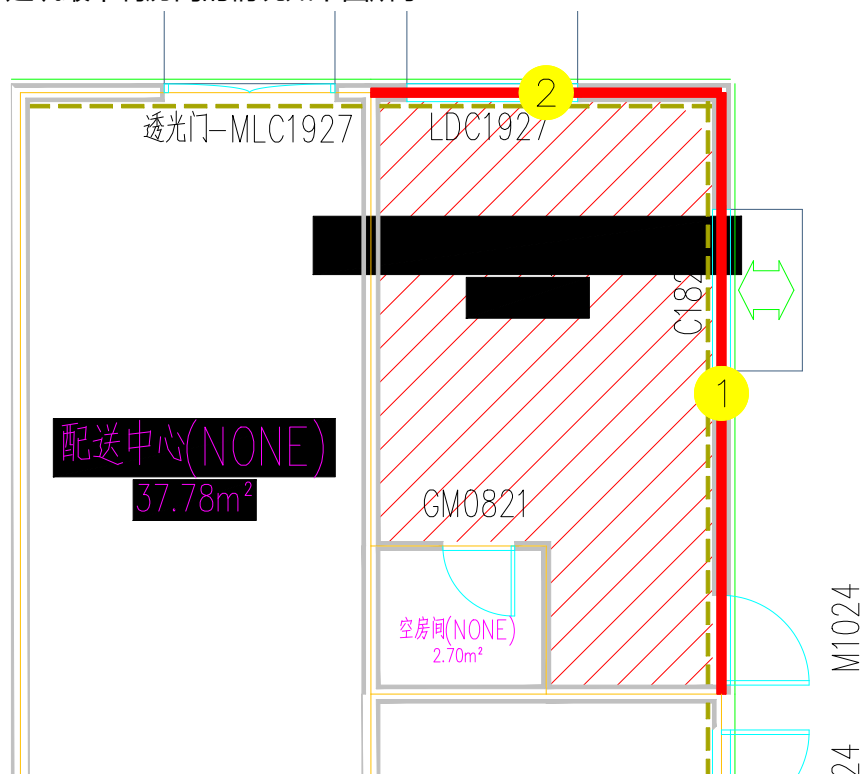


图 5-2 房间围护结构示意图

根据单一构件的隔声性能逐步计算，依次求得组合墙有效隔声量、计权单值评价量、频谱修正值以及缝隙的影响，最终求得组合墙隔声量，具体过程详见下表：

表 5.7 最不利房间组合墙隔声量计算详表

外墙 1+外门(M1024)+外窗(C1820)					
倍频程中心频率(Hz)	125	250	500	1000	2000

外墙隔声量(dB)	41.8	45.1	48.5	51.8	55.1
外门(M1024)隔声量(dB)	24.0	24.0	31.0	35.0	39.0
外窗(C1820)隔声量(dB)	23.0	31.0	35.0	36.0	41.0
组合墙实际隔声量(dB)	29.9	33.3	39.2	41.9	46.3
组合墙有效隔声量(dB)	26.7	27.7	33.7	36.7	41.8
组合墙计权隔声量(dB)	37				
组合墙频谱修正量(dB)	-3				
组合墙隔声量(dB)	34				
组合墙面积(m²)	28.1				
门/窗与墙缝隙面积(m²)	0.144				
门/窗与墙缝隙对隔声量影响(dB)	11				
计算缝隙后组合墙隔声量(dB)	23				
外墙 2+外窗(LDC1927)					
倍频程中心频率(Hz)	125	250	500	1000	2000
外墙隔声量(dB)	41.8	45.1	48.5	51.8	55.1
外窗(LDC1927)隔声量(dB)	23.0	31.0	35.0	36.0	41.0
组合墙实际隔声量(dB)	27.9	35.7	39.6	40.8	45.7
组合墙有效隔声量(dB)	27.1	32.4	36.5	37.9	43.5
组合墙计权隔声量(dB)	40				
组合墙频谱修正量(dB)	-4				
组合墙隔声量(dB)	36				
组合墙面积(m²)	16.4				
门/窗与墙缝隙面积(m²)	0.092				
门/窗与墙缝隙对隔声量影响(dB)	14				
计算缝隙后组合墙隔声量(dB)	22				

5.5 室外环境噪声通过组合墙传到室内的噪声级计算

确定的室外边界噪声、组合墙隔声量、频谱修正量后，将这些数值代入公式中，即可算得室外环境噪声通过组合墙传到室内的噪声级，计算结果列于下表中。

$$L_{mW-N} = L_{mW} - R_{mW}$$

$$L_{W-N} = 10 \lg \sum_{m=1}^n 10^{0.1 L_{mW-N}}$$

式中： L_{mW-N} — 室外环境噪声由墙 m 传到室内的噪声级，dB (A)；

L_{mW} — 墙 m 对应的室外环境噪声，dB (A)；

R_{mW} — 单面组合墙 m 隔声量，dB；

L_{W-N} — 室外环境噪声过多面组合墙传到室内的总噪声级，dB (A)。

表 5.8 室外环境噪声通过单面组合墙传到室内的噪声级

单位：dB (A)

外围护结构	室外噪声级(dB,A)		隔声量(dB)		传到室内噪声级(dB,A)	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间

外墙 1+外门(M1024)+外窗(C1820)	55	45	23	23	32	22
外墙 2+外窗(LDC1927)	55	45	22	22	33	23

室外噪声通过多面组合墙传到室内的噪声进行叠加，可得出室外对室内的噪声影响：

- 昼间为 36 dB (A)
- 夜间为 26 dB (A)

5.6 室内声源的影响

建筑内声源对目标房间内的噪声影响由两部分构成：

1.一部分为该房间内的所有噪声源对房间产生的噪声，多个室内声源噪声叠加，从而获得室内声源的总噪声级：

$$L_X = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_{Xi}}$$

式中： L_X —— 室内声源的总噪声级，dB (A) ；

L_{Xi} —— 室内第 i 个噪声源。

2.一部分为建筑内部相邻房间的噪声源通过隔墙传到该房间的噪声。相邻房间设备噪声对目标房间的影响，其计算过程与室外环境噪声传入室内的噪声计算方法相同，不再赘述。

下表分别列出室内声源和相邻房间设备传到室内的噪声级。

表 5.9 建筑内声源传到室内噪声级

单位：dB (A)

室内声源噪声级		相邻房间设备传到室内噪声级	
昼间	夜间	昼间	夜间
--	--	--	--

注：“--” 表示无设备噪声。

5.7 室内噪声级计算

根据前述计算原理和计算过程节可得室外环境噪声传到室内的噪声级、室内声源的总噪声级以及相邻房间传到本房间的噪声级，这三项最终将影响室内噪声级，采用以下公式进行叠加计算，计算结果列于下表中：

$$L_N = 10 \lg (10^{0.1 L_{W-N}} + 10^{0.1 L_X} + 10^{0.1 L_B})$$

式中： L_N —— 室内噪声级，dB (A) ；

L_{W-N} —— 室外环境噪声传到室内的噪声级，dB (A) ；

L_X —— 室内声源的总噪声级，dB (A) ；

L_B —— 相邻房间传到本房间的噪声级，相邻房间是控声房间时忽略对本房间的影响，dB (A) 。

表 5.10 最不利房间室内噪声值

单位：dB (A)

房间类型	室内噪声级	标准限值	结论
------	-------	------	----

	昼间	夜间	昼间	夜间	
单人办公室	36	26	低限:≤40,高要求:≤35	--	满足平均要求

表 5.11 主要功能房间最不利房间室内噪声值 单位: dB (A)

房间类型	包含房间	室外传到室内 噪声级		室内设备 噪声级		相邻房间设备 传到室内噪声级		室内噪声级	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
单人办公室	1009	36	--		--		--	36	--
多人办公室	2003,2004,2005,2006,...	33	--		--		--	33	--
普通会议室	2002	36	--		--		--	36	--

6 结论

根据《绿色建筑评价标准》GB/T50378-2019 和《民用建筑隔声设计规范》GB50118-2010 评价要求,本工程最不利房间(1009 房间,房间类型[单人办公室])的室内噪声级评价结论汇总如下表:

表 6 室内噪声级达标、得分情况

检查项	评价依据	结论	得分
室内噪声级	控制项: 5.1.4 主要功能房间的室内噪声级应满足现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中的低限要求。	满足	--
	评分项: 5.2.6 主要功能房间噪声级达到现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中的低限标准限值和高要求标准限值的平均值,得 4 分;达到高要求标准限值,得 8 分。	满足平均要求	4 分

室内有机挥发物浓度 报告书

项目名称	南宁市江南区中心粮食储备库项目
工程地点	南宁
设计编号	M1632
建设单位	南宁市江丰粮食收储管理中心
设计单位	中国轻工业南宁设计工程有限公司
设计人	梁雪松
校对 人	邵丹
审核 人	唐民
设计日期	2023 年 12 月 14 日



采用软件	建筑通风 Vent2023
软件版本	20220401
研发单位	北京绿建软件股份有限公司
正版授权码	P182869F4

目录

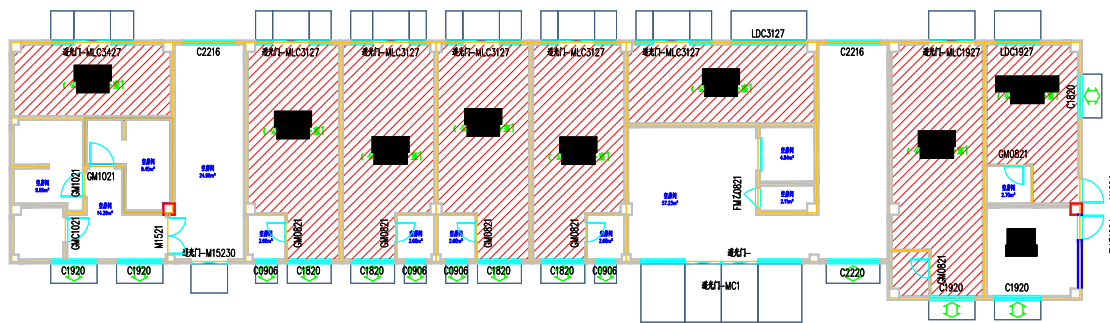
1.	项目概况	3
1.1	建筑基本信息	3
1.2	建筑平面图	3
1.3	建筑三维轴测图	4
2	参考标准	4
3	评价标准	4
4	计算原理	5
5	计算参数	6
5.1	渗透风量	6
5.2	室内装修信息	6
6	计算结果	8
7	结论	10

1. 项目概况

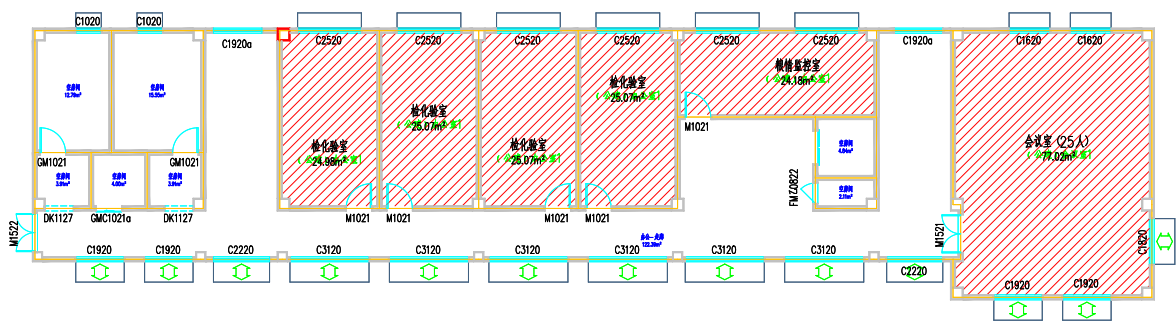
1.1 建筑基本信息

建筑用途		地理位置	南宁
建筑面积	1718.32m ²	建筑高度	19.700m
项目周期		交付状态	

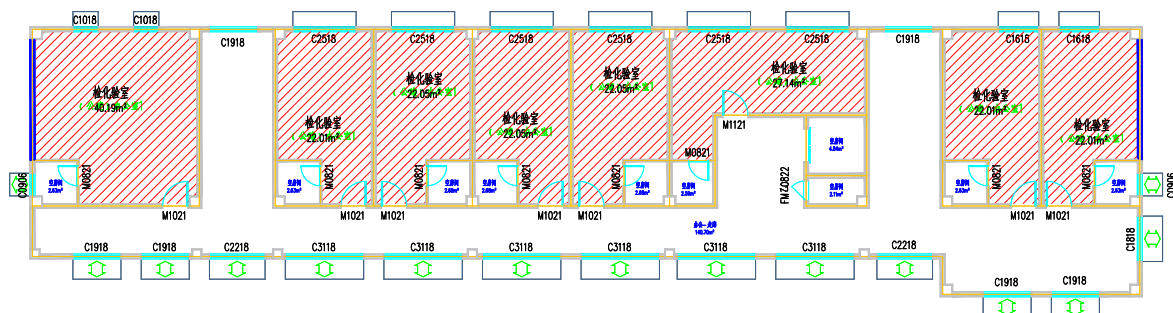
1.2 建筑平面图



1 层平面



2 层平面



3~4 层平面

1.3 建筑三维轴测图

请先在「模型观察」命令中保存图片！

2 参考标准

- 1) 《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019
- 2) 《住宅建筑室内装修污染控制技术标准》JGJ/T 436
- 3) 《公共建筑室内空气质量控制设计标准》JGJ/T 461
- 4) 《室内空气质量标准》GB/T 18883
- 5) 《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》GB/T 7106
- 6) 《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325
- 7) 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736

3 评价标准

本项目主要依据《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019，对有机挥发性污染物浓度进行计算及评价，包括控制项、评分项及加分项，对应条款如下：

检查项	评价依据
技术要求 3.2.8	室内空气中的氨、甲醛、苯、总挥发性有机物、氡、可吸入颗粒物等主要污染物浓度比《室内空气质量标准》GB/T18883 的要求降低的比例，达到 10%为一星级要求；达到 20%为二星级和三星级要求。
控制项 5.1.1	室内空气中的氨、甲醛、苯、总挥发性有机物 TVOC、氡等污染物浓度应符合现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T18883 的有关规定。

评分项	室内空气中的氨、甲醛、苯、总挥发性有机物 TVOC、氡等污染物浓度低于现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T18883 规定限值的 10%，得 3 分；低于 20%，得 6 分；
-----	--

说明：依据绿标细则，预评价阶段仅对室内空气中的甲醛、苯和 TVOC 进行浓度评估。

下面为《室内空气质量标准》GB/T 18883 中关于不同类别污染物浓度的限值：

类别	甲醛 HCHO	苯 C ₆ H ₆	氨 NH ₃	总挥发性有机物 TVOC	氡 Rn	PM ₁₀
	1 小时均值 (mg/m ³)			8 小时均值 (mg/m ³)	年均值 (Bq/m ³)	日均值 (mg/m ³)
限值	0.10	0.11	0.20	0.60	400	0.15

说明：氡为放射性元素，单位 Bq 表示放射活度。

《绿色建筑评价标准》GB50378-2019 中对室内有机挥发污染物浓度的控制要求如下表：

星级	甲醛 HCHO	苯 C ₆ H ₆	氨 NH ₃	总挥发性有机物 TVOC	氡 Rn	PM ₁₀
	1 小时均值 (mg/m ³)			8 小时均值 (mg/m ³)	年均值 (Bq/m ³)	日均值 (mg/m ³)
一星级	< 0.09	< 0.099	< 0.18	< 0.54	< 360	< 0.135
二星级	< 0.08	< 0.088	< 0.16	< 0.48	< 320	< 0.12
三星级						

4 计算原理

室内污染物浓度控制需综合考虑建筑情况、室内装修设计方案、装修材料的种类和使用量、室内新风量、环境温度等诸多影响因素，以各种装修材料、家具制品主要污染物的释放特征（如释放速率）为基础，控制污染物的总量。

本项目依据装修设计方案，通过选择典型功能房间（卧室、客厅、办公室等）使用的 3~5 种主要建材及固定家具制品，输入装修材料信息、房间用量及建材用量，对室内空气中甲醛、苯、总挥发性有机物浓度进行计算，如下图所示：

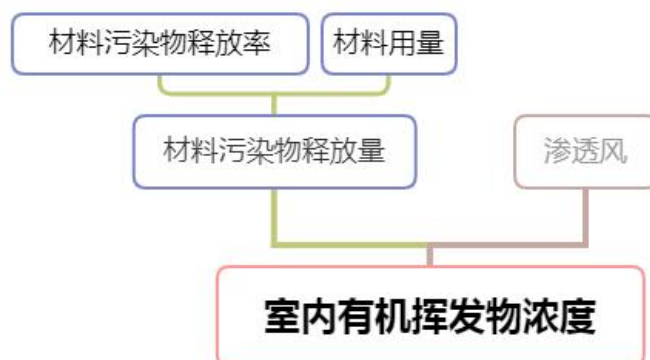


图 4-1 计算流程图

室内 VOCs 评价模型遵循材料表面污染物与室内空气之间的质量平衡方程，如下：

$$V \frac{dC_a}{dt} = \sum AE - QC_a$$

其中：

V——房间体积，m³

C_a——房间空气中污染物浓度，mg/m³

A——材料与室内空气接触的面积，m²

Q——房间内渗风量，m³/h

E——材料污染物释放率，mg/m²·h

5 计算参数

依据上述计算原理，本项目计算所需输入的参数主要为装修材料污染物释放特性、材料用量以及房间渗透风量，如下述章节所述：

5.1 渗透风量

渗透风量可通过**门窗气密性**或者**换气次数**计算，门窗气密性等级参考《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》GB/T 7106 中 1~8 级进行设置；换气次数选取可参考建筑节能标准中的相关规定。

本项目忽略渗透风量的影响。

5.2 室内装修信息

表 5.2-1 材料污染物释放率[mg/ (m²·h)]

材料名称	材质	释放率等级	甲醛	苯	TVOC
桌子	家具	F1	0.0023	0	0.0312
石塑地板	地板	F1	0.0012	0	0.0355
面漆	涂料	F1	0.0045	0	0.0062
饰面板	板材	F1	0.0023	0	0.0043

表 5.2-2 装修方案清单

楼层	房间编号	房间名称	装修方案	材料材质	材料名称	面积m ²
1层	1009	门卫室兼地磅房	(公建) 办公室 1	涂料	面漆	13.6
				地板	石塑地板	12.6
				板材	饰面板	5.2
	1002	配送中心	(公建) 办公室 1	涂料	面漆	24.6
				地板	石塑地板	22.7

2 层	1008	配送中心	(公建) 办公室 1	板材	饰面板	9.4
				涂料	面漆	15.7
				地板	石塑地板	14.5
				板材	饰面板	6.0
	1006	配送中心	(公建) 办公室 1	涂料	面漆	19.1
				地板	石塑地板	17.6
				板材	饰面板	7.4
	1003	配送中心	(公建) 办公室 1	涂料	面漆	19.1
				地板	石塑地板	17.6
				板材	饰面板	7.4
	1005	配送中心	(公建) 办公室 1	涂料	面漆	19.1
				地板	石塑地板	17.6
				板材	饰面板	7.4
	1004	配送中心	(公建) 办公室 1	涂料	面漆	19.1
				地板	石塑地板	17.6
				板材	饰面板	7.3
	1010	配送中心	(公建) 办公室 1	涂料	面漆	11.9
				地板	石塑地板	11.0
				板材	饰面板	4.6
	2006	检化验室	(公建) 办公室 1	涂料	面漆	16.3
				地板	石塑地板	15.0
				板材	饰面板	6.3
	2004	检化验室	(公建) 办公室 1	涂料	面漆	16.3
				地板	石塑地板	15.0
				板材	饰面板	6.3
	2005	检化验室	(公建) 办公室 1	涂料	面漆	16.3
				地板	石塑地板	15.0
				板材	饰面板	6.3
	2002	会议室 (25 人)	(公建) 会议室 1	涂料	面漆	27.0
				家具	桌子	23.1
				地板	石塑地板	42.4
	2007	粮情监控室	(公建) 办公室 1	涂料	面漆	15.7
				地板	石塑地板	14.5
				板材	饰面板	6.0
	2003	检化验室	(公建) 办公室 1	涂料	面漆	16.2
				地板	石塑地板	15.0
				板材	饰面板	6.2
3~ 4 层	3009	检化验室	(公建) 办公室 1	涂料	面漆	14.3
				地板	石塑地板	13.2
				板材	饰面板	5.5
	3008	检化验室	(公建) 办公	涂料	面漆	14.3

			室 1	地板	石塑地板	13.2
				板材	饰面板	5.5
	3002	检化验室	(公建) 办公室 1	涂料	面漆	26.1
				地板	石塑地板	24.1
				板材	饰面板	10.0
	3005	检化验室	(公建) 办公室 1	涂料	面漆	14.3
				地板	石塑地板	13.2
				板材	饰面板	5.5
	3006	检化验室	(公建) 办公室 1	涂料	面漆	14.3
				地板	石塑地板	13.2
				板材	饰面板	5.5
	3004	检化验室	(公建) 办公室 1	涂料	面漆	14.3
				地板	石塑地板	13.2
				板材	饰面板	5.5
	3007	检化验室	(公建) 办公室 1	涂料	面漆	14.3
				地板	石塑地板	13.2
				板材	饰面板	5.5
	3003	检化验室	(公建) 办公室 1	涂料	面漆	17.6
				地板	石塑地板	16.3
				板材	饰面板	6.8

6 计算结果

本项目按照标准对参评房间有机挥发物进行计算，并对照标准进行达标判定。如前述参考标准所述，《绿色建筑评价标准》中不同的检查项目对不同室内挥发物的浓度要求详见下表：

表 6.1 有机挥发物标准限值

检查项目		甲醛	苯	TVOC
		1 小时均值(mg/ m ³)		8 小时均值(mg/ m ³)
控制项		0.10	0.11	0.60
评分项	3 分	0.09	0.099	0.54
	6 分	0.08	0.088	0.48

本项目对各房间有机挥发物浓度进行了计算，汇总如下表：

表 6.2 各房间有机挥发物达标判定(mg/m³)

楼层	房间编号	房间名称	甲醛	苯	TVOC	控制项	评分项	技术项
1 层	1009	门卫室兼地磅房	0.013	0.000	0.104	达标	6	二/三星级
	1002	配送中心	0.013	0.000	0.104	达标	6	二/三星级
	1008	配送中心	0.013	0.000	0.104	达标	6	二/三星级

	1006	配送中心	0.013	0.000	0.104	达标	6	二/三星级
	1003	配送中心	0.013	0.000	0.104	达标	6	二/三星级
	1005	配送中心	0.013	0.000	0.104	达标	6	二/三星级
	1004	配送中心	0.013	0.000	0.104	达标	6	二/三星级
	1010	配送中心	0.013	0.000	0.104	达标	6	二/三星级
2层	2006	检化实验室	0.015	0.000	0.121	达标	6	二/三星级
	2004	检化实验室	0.015	0.000	0.121	达标	6	二/三星级
	2005	检化实验室	0.015	0.000	0.121	达标	6	二/三星级
	2002	会议室（25人）	0.010	0.000	0.142	达标	6	二/三星级
	2007	粮情监控室	0.015	0.000	0.121	达标	6	二/三星级
	2003	检化实验室	0.015	0.000	0.121	达标	6	二/三星级
3~4层	3009	检化实验室	0.015	0.000	0.121	达标	6	二/三星级
	3008	检化实验室	0.015	0.000	0.121	达标	6	二/三星级
	3002	检化实验室	0.015	0.000	0.121	达标	6	二/三星级
	3005	检化实验室	0.015	0.000	0.121	达标	6	二/三星级
	3006	检化实验室	0.015	0.000	0.121	达标	6	二/三星级
	3004	检化实验室	0.015	0.000	0.121	达标	6	二/三星级
	3007	检化实验室	0.015	0.000	0.121	达标	6	二/三星级
	3003	检化实验室	0.015	0.000	0.121	达标	6	二/三星级

说明:甲醛、苯数值为 1 小时均值,单位 mg/m³; TVOC 为 8 小时均值单位 mg/m³

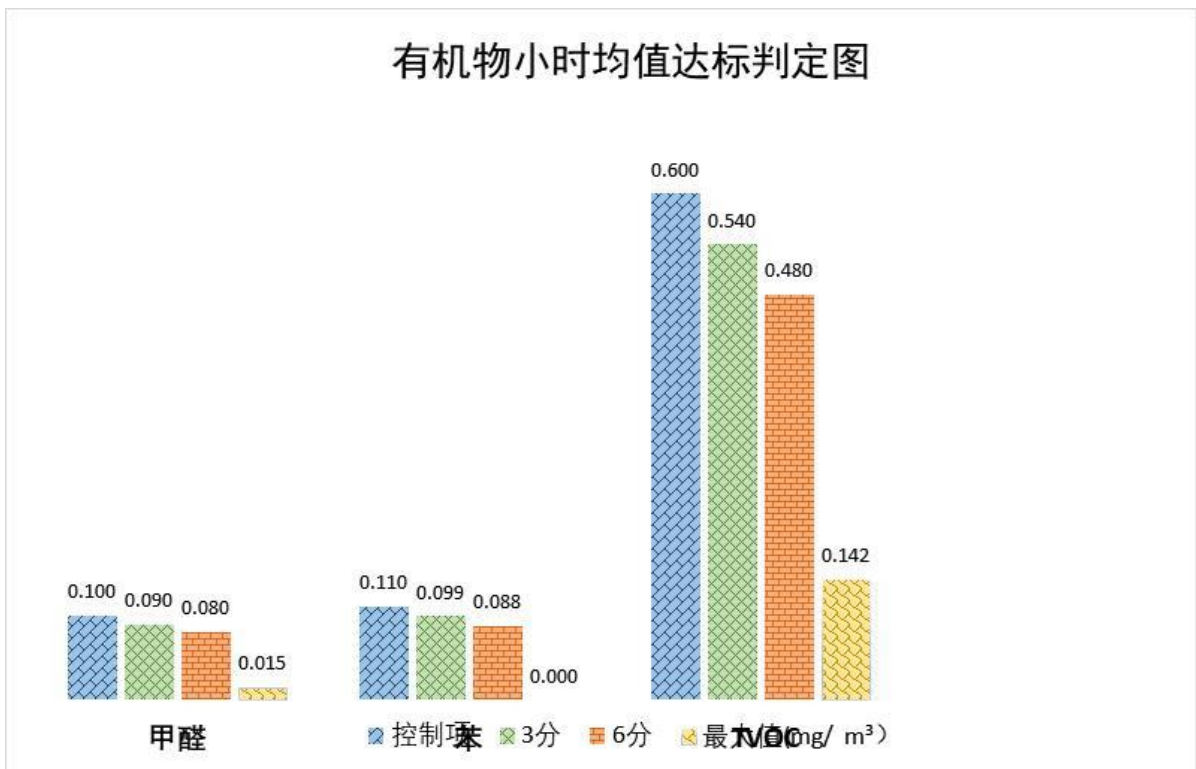


图 6-1 达标统计图

7 结论

本项目按照标准要求对所有参评房间进行了有机挥发物浓度的计算,并对结果进行评价如下:

检查项	标准要求		计算结果	结论	得分
控制项 5.1.1	室内空气中甲醛、苯、TVOC 浓度限值分别为甲醛 0.10, 苯 0.11, TVOC 0.6		所有房间均达标	满足	/
评分项 5.2.1	室内空气中化学类污染物浓度限值分别为甲醛 0.09, 苯 0.099, TVOC 0.54。	3 分	所有房间均满足要求	/	6 分
	室内空气中化学类污染物浓度限值分别为甲醛 0.08, 苯 0.088, TVOC 0.48。	6 分			

说明:甲醛、苯数值为 1 小时均值,单位 mg/m^3 ; TVOC 为 8 小时均值单位 mg/m^3

室外风环境模拟分析报告

项目名称	南宁市江南区中心粮食储备库项目
工程地点	南宁
设计编号	M1632
建设单位	南宁市江丰粮食收储管理中心
设计单位	中国轻工业南宁设计工程有限公司
设计人	覃雪松
校对人	邵丹
审核人	唐民
设计日期	2023 年 12 月 14 日



采用软件	建筑通风 Vent2023
软件版本	20220401
研发单位	北京绿建软件股份有限公司
正版授权码	P182869F4

目 录

1 项目概况	3
1.1 总平面图	3
1.2 三维视图	4
2 计算依据	5
3 参考标准	5
4 计算原理	5
4.1 风场计算域	5
4.1.1 冬季工况风场计算域	5
4.2 网格划分	6
4.3 边界条件	8
4.3.1 入口与出口边界条件	8
4.3.2 壁面边界条件	9
4.4 湍流模型	9
4.5 求解计算	9
4.6 风速放大系数计算	10
5 结果分析	12
5.1 工况表	12
5.2 冬季工况	12
5.2.1 风速达标分析	12
5.2.2 风速放大系数达标分析	13
5.2.3 冬季工况风速/风速放大系数达标结果汇总	14
5.2.4 建筑迎风面和背风面风压分析	14
5.3 结论	16
5.3.1 冬季工况达标判断	16

1 项目概况

1.1 总平面图

	游憩广场 (人活动区)		停车场 (人行区)		儿童娱乐区 (人活动区)
	人行道 (人行区)		庭院 (人活动区)		户外休息区 (人活动区)

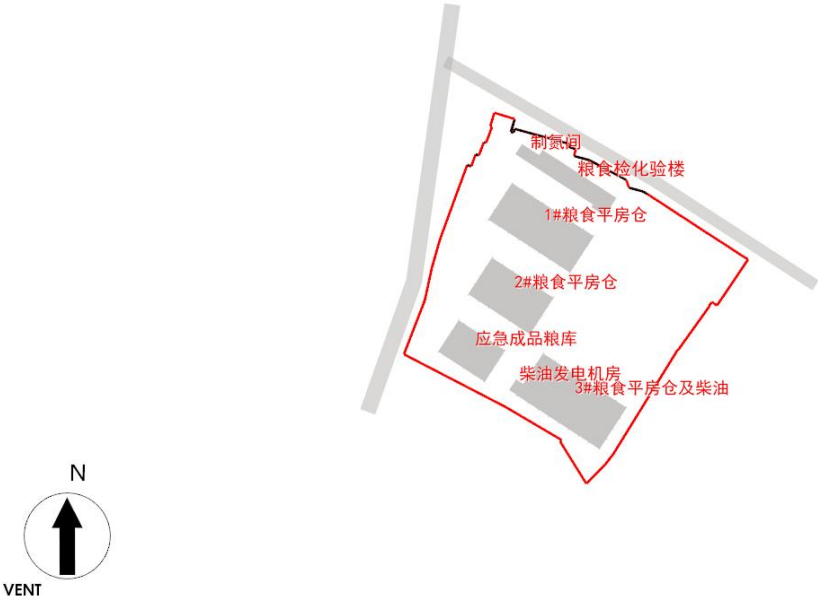


图 1.1- 1 总平面图

1.2 三维视图

	游憩广场 (人活动区)		停车场 (人行区)		儿童娱乐区 (人活动区)
	人行道 (人行区)		庭院 (人活动区)		户外休息区 (人活动区)

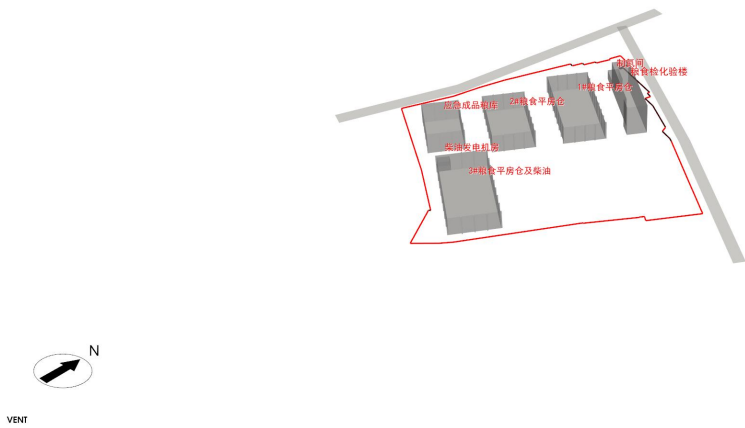


图 1.2- 1 三维视图

2 计算依据

本项目主要参照资料为：

1. 《绿色建筑评价标准》GB/T50378-2019
2. 《建筑通风效果测试与评价标准》JGJ/T 309—2013
3. 《绿色建筑评价技术细则》
4. 委托方提供的总平面图、建筑专业设计图纸、设计效果图等图纸资料

3 参考标准

室外风环境评价依据为《绿色建筑评价标准》GB/T50378-2019 中有关室外风环境的条目要求。具体要求如下：

8.2.8 场地内风环境有利于室外行走、活动舒适和建筑的自然通风。评分规则如下：

1 冬季典型风速和风向条件下，建筑物周围人行区距地高 1.5m 处风速低于 5m/s，户外休息区、儿童娱乐区风速小于 2m/s,且室外风速放大系数小于 2，得 3 分；除迎风第一排建筑外，建筑迎风面与背风面表面风压差不超过 5Pa，得 2 分。

2 过渡季、夏季典型风速和风向条件下，场地内人活动区不出现涡旋或无风区，得 3 分；50% 以上可开启外窗室内外表面的风压差大于 0.5Pa，得 2 分。

4 计算原理

4.1 风场计算域

进行室外风场计算前，需要确定参与计算风场的大小，在流体力学中称为计算域，通常为一个包围建筑群的长方体或正方体，本项目的风场计算域信息如下：

4.1.1 冬季工况风场计算域

表 4.1- 1 冬季工况风场计算域信息

顺风方向尺寸（m）	479
宽度方向尺寸（m）	422
高度方向尺寸（m）	117

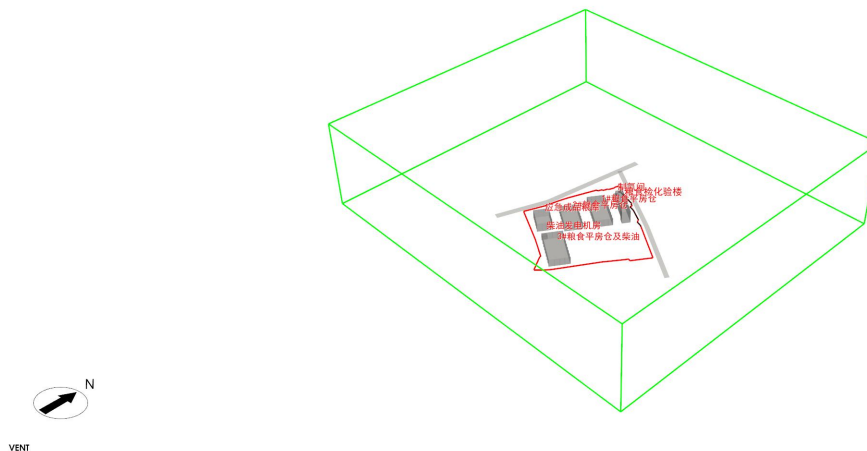


图 4.1- 1 冬季工况风场计算域图示

注：不同季节因风向不同，为了最大限度反映项目周围区域风场特征，根据不同风向划定不同的计算域。

4.2 网格划分

网格划分决定着计算的精确程度并影响计算速度，网格太密会导致计算速度下降并浪费计算资源；网格太疏导致计算精度不足结果不够准确，合理的网格方案需要考虑对计算域中不同的部分采用不同的网格方案。建筑周围，远离建筑的区域，建筑物轮廓有明显的局部特征（如尖角，凹槽，凸起等细微的外装饰），贴近地面的区域，都需要采用不同的网格方案。下面为本项目所采用的加密方案：

1) 普通网格：指除靠近地面和建筑以外的网格，通常不需要特别加密处理

- 分弧精度：对于有圆弧特征的建筑局部，把圆弧分解为线段时，弦到弧的最大距离；
- 初始网格大小：初始化时候正交网格的大小，单位米(m)；
- 最小细分级数：初始网格至少细分的级数；
- 最大细分级数：初始网格最多细分的级数；

2) 地面网格

靠近建筑物的区域称为近场，远离建筑物的区域称为远场。

近场的地面网格需要加密，对应地面细分级数较大；而远场地面对应网格较疏，地面细分级数较小。

3) 附面层网格

贴近地面/建筑壁面的空气流动，因为空气自身粘性而受到地面/建筑表面阻滞作用，紧贴地面/建筑壁面的空气流动速度几乎为 0，且速度随着与地面/建筑壁面距离的增加而增加，使得靠近地面的一定厚度空气层的流速呈现梯度分布，最终达到主流速度，而这层空气层通常称为流动边界层或者附面

层。在做计算流体力学分析时，为了获取边界层/附面层内的空气流动特征，提升分析精度，宜对其中的网格进行分层加密，形成**附面层网格**。

- 地面附面层数：地面附面层网格的层数；
- 建筑附面层数：建筑表面附面层网格的层数；

以下为本项目的网格划分信息，上述网格方案对网格的控制分别体现在相应的网格参数中：

表 4.2- 1 冬季网格划分信息

网格总数（个）	网格类型	网格尺寸	
2155082	普通网格	分弧精度(m)	0.16
		初始网格(m)	8.0
		最小细分级数	2
		最大细分级数	3
	地面网格	远场细分级数	2
		近场细分级数	4
	附面层	地面附面层数	5
		建筑附面层数	2

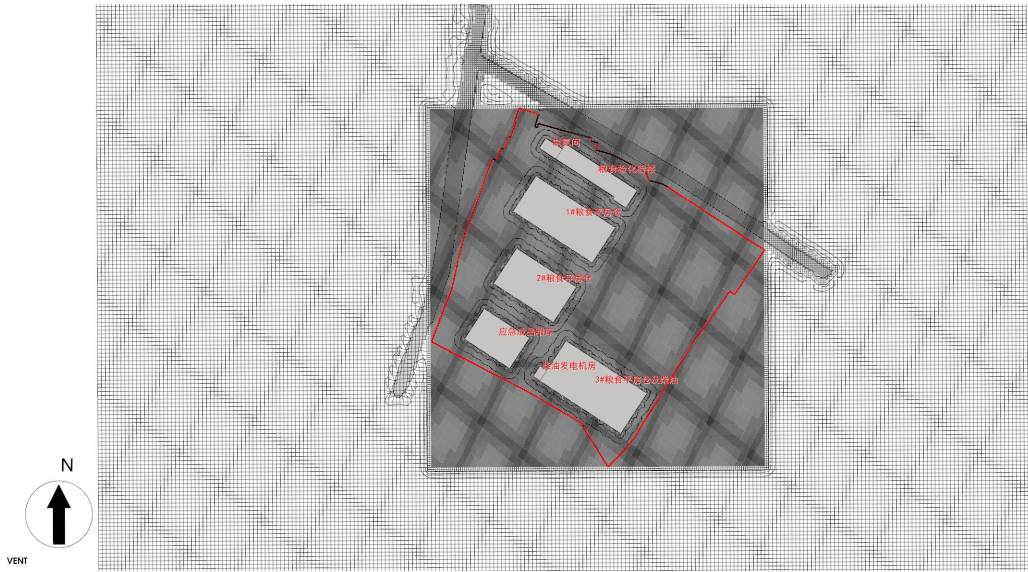


图 4.2- 1 网格图-冬季

注：前述计算域随风向不同，所以相同的网格方案会产生不同的网格数量。

4.3 边界条件

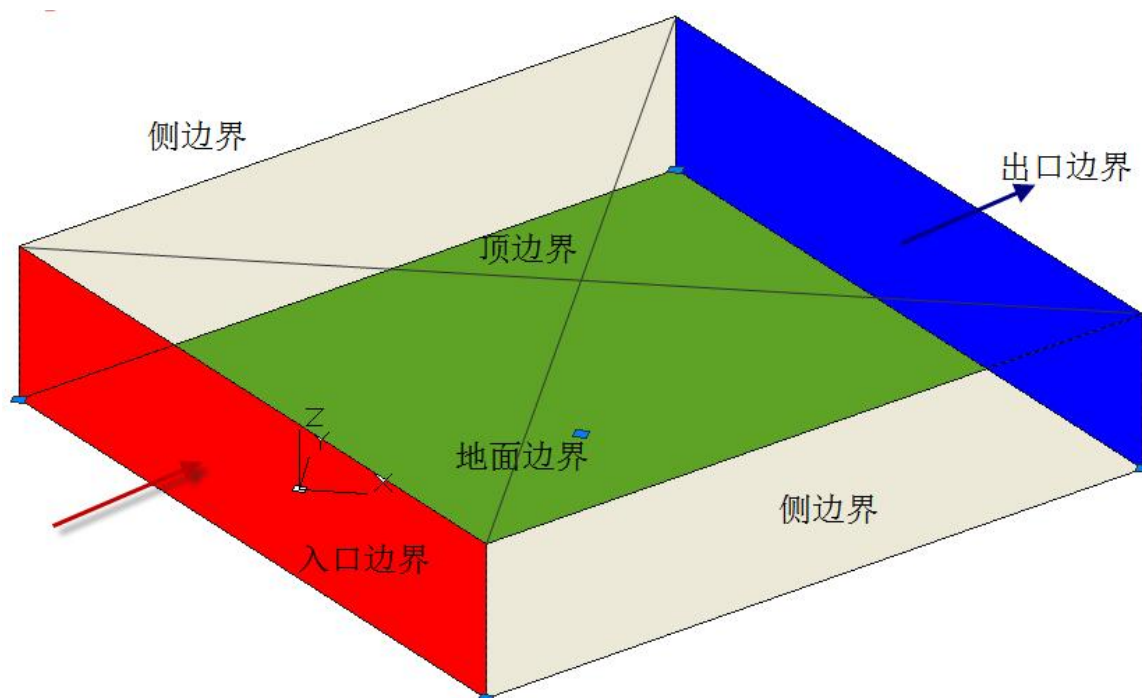


图 4.3-1 风场边界类型示意图

上图展示了计算域中风场边界的类型，本小节将给出不同边界的边界条件。

4.3.1 入口与出口边界条件

1) 入口风速梯度

本项目中，入口边界条件主要包括不同工况下的风速和风向数据，其中入口风速采用下列梯度风：

$$v = v_R \left(\frac{z}{z_R} \right)^a \quad (4.3-1)$$

式中：

v 、 z ——任何一点的平均风速和高度；

v_R 、 z_R ——标准高度处的平均风速和标准高度值，《建筑结构荷载规范》GB50009-2012 规定自然风场的标准高度取 10m，此平均风速对应入口风设置的数值；

a ——地面粗糙度指数，本项目为 0.28；

表 4.3-1 地面粗糙度指数参考值

参考标准	地貌类别	地面粗糙度指数
《绿色建筑评价技术细则》	空旷平坦地面	0.14
	城市郊区	0.22
	大城市中心	0.28

注：上述地面粗糙度指数参考《绿色建筑评价技术细则》关于 4.2.6 节条文说明，也可酌情参考《建筑通风效果测试与评价标准》JGJT3099-2013 中 5.2.1 节

2) 出口边界条件

本项目采用自由出流作为出口边界条件。

4.3.2 壁面边界条件

风场的两个侧面边界和顶边界设定为滑移壁面，即假定空气流动不受壁面摩擦力影响，模拟真实的室外风流动。

风场的地面边界设定为无滑移壁面，空气流动要受到地面摩擦力的影响。

4.4 湍流模型

湍流模型反映了流体流动的状态，在流体力学数值模拟中，不同的流体流动应该选择合适的湍流模型才会最大限度模拟出真实的流场数值。

本项目依据《绿色建筑评价技术细则》推荐的标准 k-ε 湍流模型进行室外流场计算。

下表为几种工程流体中常见的湍流模型适用性：

表 4.4-1 常用湍流模型适用范围

常用湍流模型	特点和适用工况
standard k-ε 模型	简单的工业流场和热交换模拟，无较大压力梯度、分离、强曲率流，适用于初始的参数研究，一般的建筑通风均适用。
RNG k-ε 模型	适合包括快速应变的复杂剪切流、中等旋涡流动、局部转捩流如边界层分离、钝体尾迹涡、大角度失速、房间通风、室外空气流动。
realizable k-ε 模型	旋转流动、强逆压梯度的边界层流动、流动分离和二次流，类似于 RNG。

4.5 求解计算

1. 数学模型

本项目采用 CFD（计算流体力学）方法对风场进行求解，即在所分析的计算域内建立流体流动的质量守恒、动量守恒和能量守恒建立数学控制方程，其一般形式如下所示：

$$\frac{\partial(\rho\phi)}{\partial t} + \text{div}(\rho\vec{U}\phi) = \text{div}(\Gamma_{\phi}\text{grad}\phi) + S_{\phi}$$

该式中的 φ 可以是速度、湍流动能、湍流耗散率以及温度等物理量，参照下表

表 4.5-1 计算流体力学的控制方程

名称	变量	Γ_{ϕ}	S_{ϕ}
连续性方程	1	0	0

名称	变量	Γ_ϕ	S_ϕ
x 速度	u	$\mu_{eff} = \mu + \mu_t$	$-\frac{\partial P}{\partial x} + \frac{\partial}{\partial x} \left(\mu_{eff} \frac{\partial u}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\mu_{eff} \frac{\partial v}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(\mu_{eff} \frac{\partial w}{\partial x} \right)$
y 速度	v	$\mu_{eff} = \mu + \mu_t$	$-\frac{\partial P}{\partial y} + \frac{\partial}{\partial x} \left(\mu_{eff} \frac{\partial u}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\mu_{eff} \frac{\partial v}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(\mu_{eff} \frac{\partial w}{\partial y} \right)$
z 速度	w	$\mu_{eff} = \mu + \mu_t$	$-\frac{\partial P}{\partial z} + \frac{\partial}{\partial x} \left(\mu_{eff} \frac{\partial u}{\partial z} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\mu_{eff} \frac{\partial v}{\partial z} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(\mu_{eff} \frac{\partial w}{\partial z} \right) - \rho g$
湍流 动能	k	$\alpha_k \mu_{eff}$	$G_k + G_B - \rho \varepsilon$
湍流 耗散	ε	$\alpha_\varepsilon \mu_{eff}$	$C_{1\varepsilon} \frac{\varepsilon}{k} (G_k + C_{3\varepsilon} G_B) - C_{2\varepsilon} \rho \frac{\varepsilon^2}{k} - R_\varepsilon$
温度	T	$\frac{\mu}{Pr} + \frac{\mu_t}{\sigma_T}$	S_T

上表中的常数如下：

$$G_k = \mu_t S^2, \quad S = \sqrt{2S_{ij}S_{ij}}, \quad S_{ij} = \frac{1}{2} \left(\frac{\partial u_j}{\partial x_i} + \frac{\partial u_i}{\partial x_j} \right), \quad G_B = \beta_T g \frac{\mu_t}{\sigma_T} \frac{\partial T}{\partial y}, \quad \mu_t = \rho C_\mu \frac{k^2}{\varepsilon},$$

$$C_\mu = 0.0845, \quad C_{1\varepsilon} = 1.42, \quad C_{2\varepsilon} = 1.68, \quad C_{3\varepsilon} = \tanh \left| \frac{v}{\sqrt{u^2 + w^2}} \right|, \quad \sigma_T = 0.85, \quad \sigma_c = 0.7,$$

$$\alpha_k = \alpha_\varepsilon \text{ 由 } \left| \frac{\alpha - 1.3929}{\alpha_0 - 1.3929} \right|^{0.6321} \left| \frac{\alpha + 2.3929}{\alpha_0 + 2.3929} \right|^{0.3679} = \frac{\mu}{\mu_{eff}} \text{ 计算}$$

其中 $\alpha_0 = 1.0$ 。如果 $\mu \ll \mu_{eff}$ ，则 $\alpha_k = \alpha_\varepsilon \approx 1.393$

$$R_\varepsilon = \frac{C_\mu \rho \eta^3 (1 - \eta / \eta_0)}{(1 + \beta \eta^3)} \times \frac{\varepsilon^2}{k}, \quad \text{其中 } \eta = Sk / \varepsilon, \quad \eta_0 = 4.38, \quad \beta = 0.012$$

2. 算法说明

本项目采用 SIMPLE 算法求解上述方程组。

4.6 风速放大系数计算

风速放大系数反映了高层建筑对风速的放大作用，通常指建筑物周围离地面高 1.5m 处最大风速与开阔区域同高度风速之比。可采用下式平均风速随高度变化的指数函数进行风速放大系数的计算：

$$\int v' = \frac{v_{1.5B}}{v_{1.5f}} \quad (4.6-1)$$

(4.6-2)

其中：

v' ——风速放大系数；

$v_{1.5B}$ ——建筑物周围距离地面高 1.5 米处最大风速，该风速通过前述风速计算获取，对应 1.5

高度处风速云图中的数据。

$v_{1.5f}$ ——远离建筑的开阔区域，距离地面 1.5 米高度处风速。

v_{10f} ——远离建筑的开阔区域，距离地面 10 米高度处风速，此处取室外风场入口边界风速。

α ——地面粗糙度指数，本项目为 0.28；

5 结果分析

5.1 工况表

本结果基于以下几个工况进行计算：

序号	季节	风速(m/s)	风向	风向 (°)
1	冬季	1.90	E	0.0

说明：风向逆时针为正，正东为 0°，正北为 90°，正西为 180°，正南为 270°。风向字母意义如下图所示：

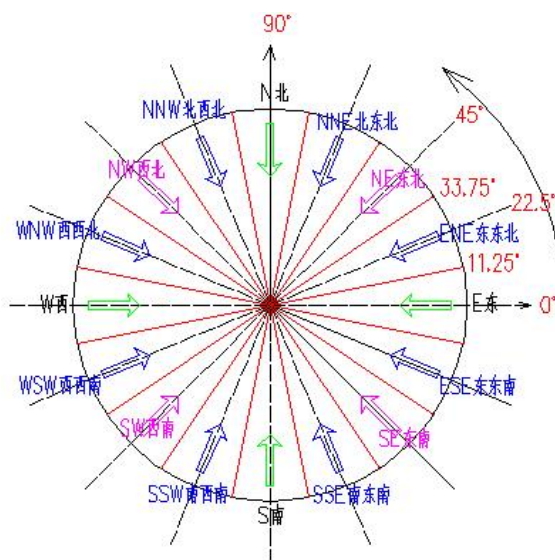


图 5.1- 1 风向示意图

5.2 冬季工况

本项目冬季工况的入口边界风速为 1.90m/s，风向为 E。

5.2.1 风速达标分析

下图为整个计算域内风速分布云图，参考图中速度分布可以对项目中建筑布局进行优化。计算域内建筑周围如果有风速超限区域，图中会用速度上限值为 5m/s 的黑色等值线标示。

分析下列图数据，未标示出超标区域，可知人行区域风速小于 5m/s，满足绿标要求。

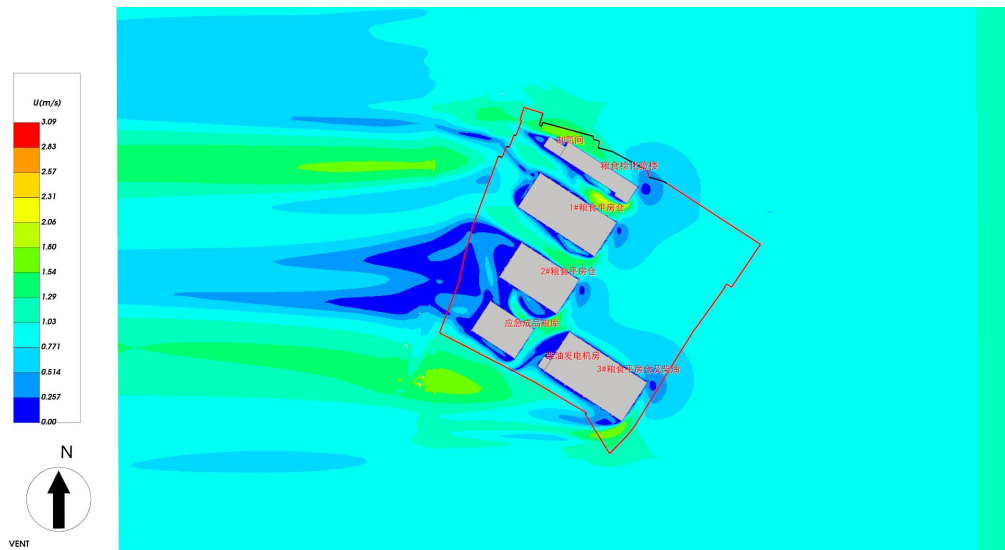


图 5.2- 1 计算域内-1.5 米高度水平面风速云图-冬季

5.2.2 风速放大系数达标分析

下图为整个计算域内风速放大系数分布云图，参考该图中速度分布以及前述风速分布可以对项目中整体建筑布局进行优化。同样，计算域内建筑周围如果有风速放大系数超限区域，图中会用上限值为 2 的黑色等值线标示。分析下列云图数据，图中未标示出风速放大系数超标区域，因此可知人行区域风速放大系数小于 2，满足绿标要求。

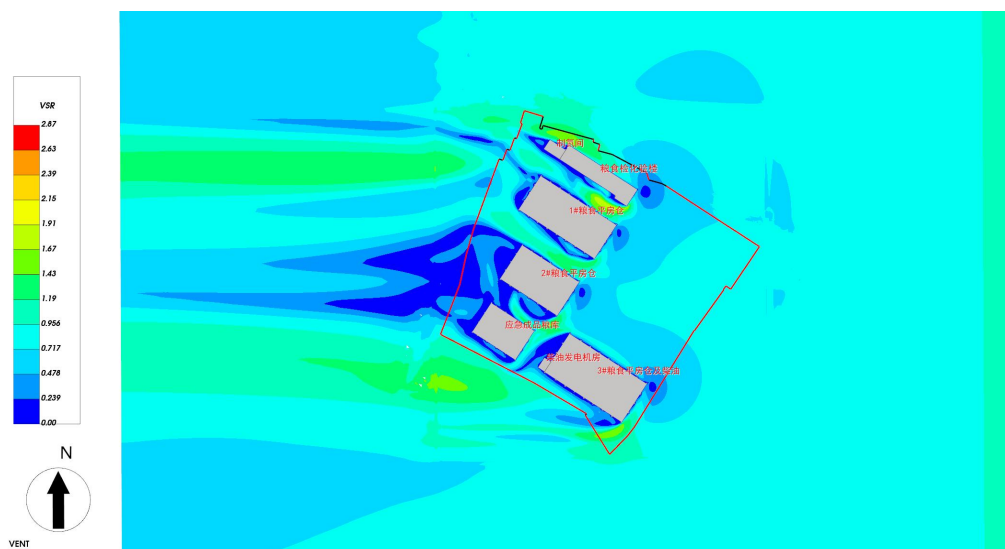


图 5.2- 2 计算域内-1.5 米高处风速放大系数云图

注：

- 1) 计算域内结果云图中图例上限为软件默认输出，图例上限也可按需求在结果浏览中调整。
- 2) 通常将 1.5 米作为一般人群的参考行走高度，也可酌情调整人行高度。

5.2.3 冬季工况风速/风速放大系数达标结果汇总

综合上述冬季工况风场中风速和风速放大系数的计算分析，将分析结果汇总如下表：

表 5.2- 1 冬季工况风速/风速放大系数达标分析汇总

评价内容	标准要求限值	是否有超限区域	达标判断
风速	<5m/s	否	是
风速放大系数	<2	否	是

5.2.4 建筑迎风面和背风面风压分析

标准中规定“冬季工况下除迎风第一排建筑外，建筑迎风面与背风面表面风压差不超过 5Pa”，避免由于建筑迎风面与背风面表面风压差过大，导致冷风通过门窗缝隙渗透过多，从而增加室内热负荷而不节能，因此建筑迎风面与背风面表面风压差的控制需要体现在对应的门窗表面风压上。

5.2.4.1 建筑迎风面和背风面风压差计算方法

本项目采用面积加权法对建筑迎风面和背风面对应门窗的风压值进行计算，最后获得迎背风面门窗的风压差值。下面将以一个示意建筑为例说明具体计算过程。

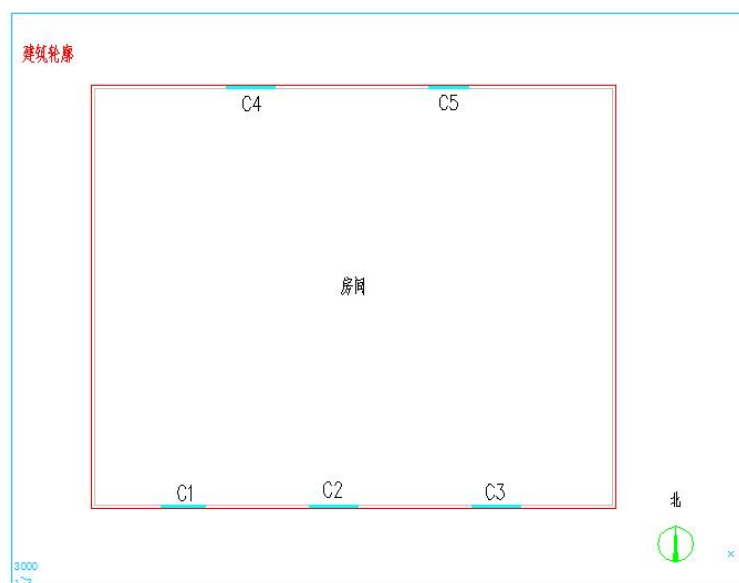


图 5.2- 3 示意建筑平面图

以上图建筑第二层为例，迎风面窗户 C1，C2，C3 的平均风压值，通过每个窗户的平均风压和其窗户面积进行加权平均计算，如下式：

$$P_{Up} = \frac{P_{C1} \times A_{C1} + P_{C2} \times A_{C2} + P_{C3} \times A_{C3}}{A_{C1} + A_{C2} + A_{C3}} \quad (5.2-1)$$

式中： P_{C1} 、 P_{C2} 和 P_{C3} 分别为窗户 C1，C2，C3 的平均风压值，而 A_{C1} 、 A_{C2} 和 A_{C3} 为各个窗户的面积， P_{up} 为迎风面窗户平均风压。

背风面窗户平均风压与迎风面窗户平均风压计算公式相同，在此不再赘述。上述以一个示意建筑为例说明了本项目目标建筑迎风面与背风面风压差的计算过程，下面将给出本项目各个目标建筑的迎背风面风压差计算结果。

5.2.4.2 建筑迎风面和背风面风压云图

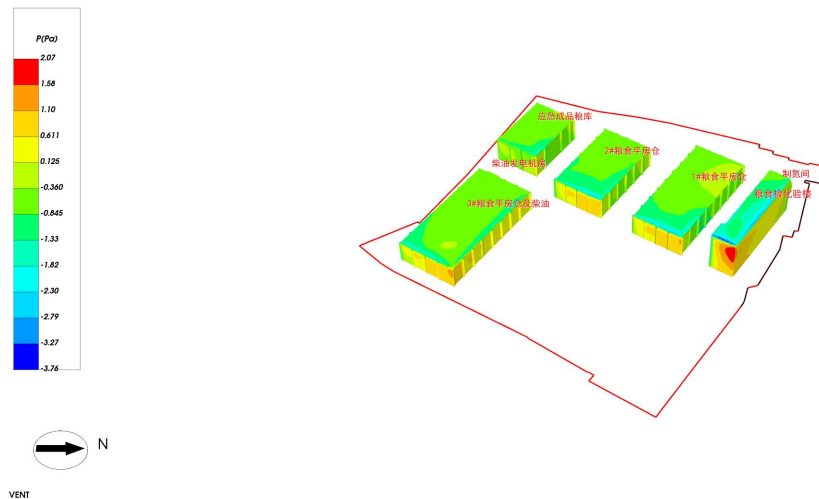


图 5.2- 4 建筑迎风面风压云图

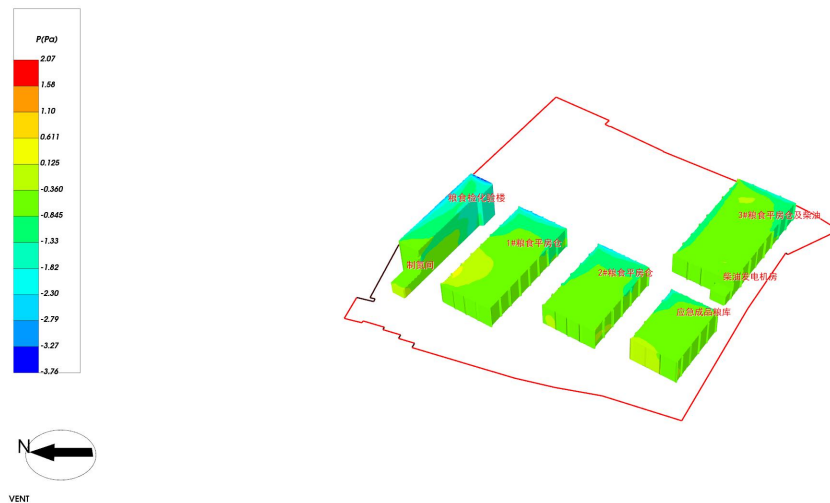


图 5.2- 5 建筑背风面风压云图

5.2.4.3 建筑迎风和背风面风压差结论汇总

表 5.2- 2 建筑迎风和背风面风压差结论汇总表

建筑编号	迎风面平均风压(Pa)	背风面平均风压(Pa)	建筑迎风和背风面风压差(Pa)	是否达标
制氮间	-0.42	-0.37	-0.05	不参评
1#粮食平房仓	-0.33	-0.66	0.33	是

2#粮食平房仓	-0.22	-0.58	0.36	是
3#粮食平房仓及柴油	0.16	-0.61	0.77	是
柴油发电机房	-0.54	-0.52	-0.02	是
粮食检化验楼	0.39	-1.02	1.41	是
应急成品粮库	-0.44	-0.48	0.04	是

结论：本项目中所有参评建筑**满足**“除迎风第一排建筑外，建筑迎风面与背风面表面风压差不超过 5Pa”的要求。

5.3 结论

5.3.1 冬季工况达标判断

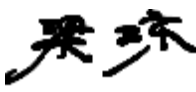
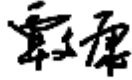
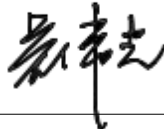
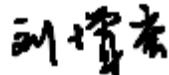
表 5.3- 1 冬季工况达标判断表

评价项目	标准要求	项目计算结果	达标判定	得分
风速	建筑物周围人行区距地高 1.5m 处风速小于 5m/s, 户外休息区、儿童娱乐区风速小于 2m/s, 且室外风速放大系数小于 2, 得 3 分;	计算域没有出现风速大于 5m/s 的区域	达标	3 分
风速放大系数		计算域没有出现风速放大系数大于等于 2 的区域		
建筑迎风面/背风面风压值	除迎风第一排建筑外，建筑迎风面与背风面表面风压差不超过 5Pa, 得 2 分 未出现风速超标区域	本项目没有出现建筑迎风面与背风面表面风压差大于 5Pa 的建筑	达标	2 分

综合上述达标判断详表的信息，可知本项目得分为 5 分。

审查结论

根据《房屋建筑和市政基础设施工程施工图设计文件审查管理办法》（住建部令第 13 号）、《绿色建筑施工图设计文件技术审查要点》及项目前期批复等文件，经审查，该项目方案批复为（☒基本级 ☐1 星级 ☐2 星级 ☐3 星级）绿色建筑，本项目施工图满足（☒基本级 ☐1 星级 ☐2 星级 ☐3 星级）绿色建筑要求，审查（☒合格 ☐不合格）。

专业	审查人员	
	实名	签名
建筑	梁琼	
结构	覃文康	
给排水	伍冬明	
电气	吴伟光	
暖通	刘增宏	

审查单位(盖章)

2023 年 12 月