

住房和城乡建设部备案号:J14027-2017

海南省工程建设地方标准

HN

P

DBJ 46-046-2017

---

## 海南省既有建筑绿色改造技术标准

Technical standard for green retrofitting of existing  
building in Hainan province

2017-09-29 发布

2017-10-01 实施

---

海南省住房和城乡建设厅 发布

海南省工程建设地方标准

海南省既有建筑绿色改造技术标准

Technical standard for green retrofitting of existing  
building in Hainan province

**DBJ 46-046-2017**

主编部门：海南省住房和城乡建设厅

批准部门：海南省住房和城乡建设厅

施行日期：2017年10月1日

QSF-2017-370013

## 海南省住房和城乡建设厅关于 发布《海南省既有建筑绿色改造技术标准》的通知

琼建定〔2017〕260号

各市、县、自治县住房和城乡建设局,各建设、设计、图审、施工和监理单位,各有关单位:

为贯彻落实国家节约能源和保护环境的基本国策,进一步加强和推进我省既有建筑绿色改造相关工作,我厅委托有关单位编制了《海南省既有建筑绿色改造技术标准》,并经专家评审通过。现正式发布,编号为 DBJ 46—046—2017,自 2017 年 10 月 1 日起执行。

海南省住房和城乡建设厅

2017年9月29日

海南省住房和城乡建设厅  
信息公开浏览专用

# 前 言

为贯彻落实国家节约能源和保护环境的基本国策，进一步加强和推进我省既有建筑绿色改造相关工作，制定本标准。编制组依据建筑改造的建设要求和绿色建筑的技术特点，认真总结近年来既有建筑绿色改造的实践经验，参照国家、行业现行标准规范和有关规定，并结合海南省地方实际情况，在广泛研究和征求意见的基础上制定本标准。

本标准共分 6 章，主要内容包括：1.总则；2.术语；3.评估与策划；4.绿色改造设计；5.施工管理；6.运营管理。

本标准由海南省住房和城乡建设厅负责管理，由海南省建设标准定额站负责日常管理，中国建筑科学研究院海南分院负责具体技术内容的解释。本标准在执行过程中如有意见或建议，请随时将有关意见和建议反馈至海南省建设标准定额站（地址：海南省海口市美兰区白龙南路 77 号，邮编：570203，电话：65359219，电子邮箱：biaozhun\_hnjs@sina.com），以供今后修订时参考。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人：

**主编单位：**中国建筑科学研究院海南分院

**参编单位：**中国建筑科学研究院科技发展研究院

中元国际(海南)工程设计研究院有限公司

海南城建业工程施工图设计文件审查服务中心

海南建程建筑节能研究中心

**主要起草人：**胡家僖 尹 波 李国柱 朱荣鑫 张 蕊 李 红  
杜 倩 路银鹏 许鹏鹏 陈 旺 张云娟 张 晶  
杨奕嘉 潘 兢 曾映群 夏 令 冯梁红 覃 彬

**主要审查人：**陈永富 张焦宏 林 健 肖 丽 吴承敏 孙器斌  
吴永红 孟向东 宁传科 李光范 练江山

海南省住房和城乡建设厅  
信息公开浏览专用

## 目 次

1 总则 .....	1
2 术语 .....	2
3 评估与策划 .....	3
3.1 一般规定 .....	3
3.2 改造评估 .....	4
I 规划与建筑 .....	4
II 结构与材料 .....	5
III 暖通空调 .....	6
IV 给水排水 .....	8
V 电气 .....	9
3.3 改造策划 .....	10
4 绿色改造设计 .....	11
4.1 一般规定 .....	11
4.2 规划与建筑 .....	11
4.3 结构与材料 .....	15
4.4 暖通空调 .....	18
4.5 给水排水 .....	21
4.6 电气 .....	25
5 施工管理 .....	30
5.1 一般规定 .....	30
5.2 环境保护 .....	30
5.3 资源节约 .....	32

5.4 过程管理 .....	33
6 运营管理 .....	35
6.1 一般规定 .....	35
6.2 管理制度 .....	35
6.3 运行维护技术 .....	36
6.4 跟踪评估与持续改进 .....	37
本标准用词说明 .....	39
附:条文说明 .....	40

海南省住房和城乡建设厅  
信息公开浏览专用

# Contents

1	General Provisions	1
2	Terms	2
3	Assessment and Planning	3
3.1	General Requirements	3
3.2	Reconstruction Assessment	4
I	Planning and Architecture	4
II	Structure and Material	5
III	HVAC	6
IV	Water Supply and Drainage	8
V	Electric	9
3.3	Reconstruction Planning	10
4	Green Reconstruction Design	11
4.1	General Requirements	11
4.2	Planning and Architecture	11
4.3	Structure and Material	15
4.4	HVAC	18
4.5	Water Supply and Drainage	21
4.6	Electric	25
5	Construction Management	30
5.1	General Requirements	30
5.2	Environmental Protection	30
5.3	Resource Savings	32

5.4 Process Management .....	33
6 Operation Management .....	35
6.1 General Requirements .....	35
6.2 Management System .....	35
6.3 Operating Maintenance Technology .....	36
6.4 Tracking Assessment and Continuous Improvement .....	37
Explanation of wording in this standard .....	39
Addition:Explanation of Provisions .....	40

海南省住房和城乡建设厅  
信息公开浏览专用

# 1 总 则

**1.0.1** 为规范海南省既有建筑绿色改造,推进建筑业可持续发展,根据《民用建筑节能条例》、《关于转发海南省绿色建筑行动实施方案的通知》等有关法律、法规和政策规定,制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于海南省既有建筑绿色改造评估与策划、设计、施工和运行维护。

**1.0.3** 既有建筑绿色改造应遵循因地制宜的原则,结合建筑类型和使用功能,及海南省的气候、环境、资源、经济、文化等特点,对既有建筑的规划与建筑、结构与材料、暖通空调、给水排水、电气等方面内容进行绿色改造,同时还应有效控制绿色改造施工质量,提升绿色改造后运营管理水平。

**1.0.4** 既有建筑绿色改造除应符合本标准的规定外,尚应符合国家及海南省现行有关标准的规定。

## 2 术 语

### 2.0.1 绿色改造 green retrofitting

以节约能源资源、改善人居环境、提升使用功能等为目标,对既有建筑进行维护、更新、加固等活动。

### 2.0.2 绿色设计 green design

在建筑设计中体现可持续发展的理念,在满足建筑功能的基础上,实现建筑全寿命周期内的资源节约和环境保护,为人们提供健康、适用和高效的使用空间。

### 2.0.3 环境影响评价 environmental impact assessment

对规划和建设项目实施后可能造成的环境影响进行分析、预测和评估,提出预防或者减轻不良环境影响的对策和措施,进行跟踪监测的方法和制度。

### 2.0.4 改造策划 retrofitting planning

依据改造前评估结论,结合业主改造意愿,研究确定既有建筑绿色改造模式、改造目标及技术路线等活动。

## 3 评估与策划

### 3.1 一般规定

**3.1.1** 既有建筑绿色改造项目应综合考虑项目现状、改造模式、功能需求等要求进行改造评估和策划。

**3.1.2** 改造评估和改造策划宜根据改造需求，按照建筑相关专业开展局部或全面评估与策划，主要包括规划与建筑、结构与材料、暖通空调、给水排水、电气等。

**3.1.3** 既有建筑绿色改造评估可采用现场查勘、问卷调查、资料审阅、现场检测、软件模拟等办法，确定改造技术路线和实施策略。

**3.1.4** 既有建筑绿色改造评估阶段，应出具评估报告，评估报告应包括但不限于下列内容：

- 1 项目概况；
- 2 评估内容及方法；
- 3 评估过程和结果；
- 4 评估结论与改造建议。

**3.1.5** 既有建筑绿色改造策划阶段，应出具改造策划报告，改造策划报告应包括但不限于下列内容：

- 1 项目现状与改造功能需求；
- 2 项目定位与改造目标；
- 3 绿色改造技术方案；
- 4 绿色改造方案可行性；
- 5 改造策划结论。

**3.1.6** 既有建筑相关竣工图纸不全时，宜结合现场查勘进行补充完善。

## 3.2 改造评估

### I 规划与建筑

#### 3.2.1 既有建筑场地安全性的评估应包括下列内容：

1 场地安全性及稳定性情况,包括自然灾害和地质灾害影响,场地及周边存在的危险化学品、易燃易爆危险源、电磁辐射、污染土壤等的现状;

2 场地内是否存在污染物超标排放的情况;

3 场地无障碍设施的设置是否完善,包括场地内道路、组团绿地、公共服务设施、建筑物内无障碍设施的设置情况等。

评估方法:查阅工程地质勘查报告、环评报告、场地地形图、建筑总平面图、建筑竣工图纸、无障碍设计图纸等;现场检测。

#### 3.2.2 既有建筑场地规划与布局的评估宜包括下列内容：

1 场地及周边生态环境,包括场地及周边园林绿地、河道水系和道路,既有构筑物、构件、设施和保护性建筑及物品等现状;

2 建筑环境,包括建筑室内外日照、风、声环境质量;

3 场地交通及停车设施,包括场地内车行、人行路线、机动车和非机动车停车设施的设置等;

4 场地绿化用地,包括场地内绿地率、集中绿化的现状,复层绿化的布置等;

5 场地雨水控制利用现状,包括场地雨水管线设置和排水能力,下凹式绿地、植草沟、透水地面等布置情况,是否存在场地积水情况等。

评估方法:查阅建筑总平面图、建筑竣工图纸、景观竣工图纸、雨水管线竣工图纸,建筑环境分析报告、停车设施运行记录等;现场检测。

#### 3.2.3 既有建筑功能与布局的评估宜包括下列内容：

- 1 建筑功能空间的分布和利用情况；
- 2 地下空间的利用现状。

评估方法:查阅建筑总平面图、建筑竣工图纸等;现场检查。

### 3.2.4 既有建筑围护结构性能的评估应包括下列内容:

- 1 外墙构造形式、传热系数及热惰性;等;
- 2 屋面构造形式、传热系数及热惰性;等;
- 3 外窗、透光幕墙、屋顶透光部分传热系数、太阳得热系数 / 遮阳系数及气密性等;
- 4 地下室、外墙、室内、屋面防水的安全性及可靠性等。

评估方法:查阅建筑竣工图纸,外窗、透光幕墙、屋顶透光部分物理性能和热工性能检测报告,地下室、外墙、室内地坪、楼板、屋顶渗漏检测报告等;现场检查。

### 3.2.5 既有建筑加装电梯可行性的评估应包括下列内容:

- 1 建筑使用者改造意愿调查;
- 2 加装电梯对建筑结构、消防、日照、楼间距、外部使用空间等的影响。

评估方法:查阅建筑、结构竣工图纸;软件模拟加装电梯后对建筑日照环境的影响;现场建筑结构检测,并评价加装电梯对结构的影响程度。

## II 结构与材料

### 3.2.6 既有建筑结构安全性和抗震性能鉴定应包括下列内容:

- 1 结构构件和非结构构件的完损状况、结构构件之间的连接构造及非结构构件与主体结构的连接构造可靠程度检测;
- 2 结构构件材料力学性能检测及主体结构和构件的变形检测;
- 3 根据既有建筑结构的现状和改造目的及后续使用年限,依据相应的标准,分析验算并综合评估结构的安全性、抗震性及结构

体系的合理性。

评估方法:查阅工程地质勘查报告、竣工图纸、使用情况和修缮资料;现场检测;分析验算并评估,出具结构安全性和抗震性能鉴定报告。

**3.2.7** 既有建筑结构耐久性的评估宜包括下列内容:

- 1 既有建筑物所处工作环境;
- 2 结构构件材料的耐久性检测。

评估方法:查阅工程地质勘查报告、竣工图纸和资料,环境调查记录、修缮改造资料、结构构件表面覆盖的材料等,必要时对结构耐久性能进行现场检测。

**3.2.8** 既有建筑材料性能的评估宜包括下列内容:

- 1 力学性能;
- 2 耐久性;
- 3 回收利用价值。

评估方法:查阅设计文件、材料性能检测报告;现场检测建筑材料可回收利用性能,测算建筑材料节能环保价值。

### III 暖通空调

**3.2.9** 既有建筑通风空调系统的评估宜包括下列内容:

- 1 通风空调系统基本信息,包括冷热源系统、输配系统及末端系统的形式、局部通风或排风系统的形式、系统使用年限、设备能效、调节控制策略等;

- 2 通风空调系统运行状况,包括冷热源供回水温度、供水量、运行效率,风机单位风量耗功率、冷热水系统输送能效比,冷却塔冷却效果,末端设备的送风量和送风参数,局部通风或排风系统的送/排风量等;

- 3 节能运行措施,包括系统节能运行策略、能量回收装置设置、管道保温性能、分项计量设置、能耗管理系统设置等;

4 通风空调系统能源耗量,包括建筑总用电量、冷热源设备用电量、输送设备用电量、末端设备用电量、燃料消耗量等。

评估方法:查阅通风空调系统竣工图纸、分项计量竣工图纸、设备材料表、设备产品合格证,系统运行记录、能源审计报告、节能运行管理文件、能耗管理系统技术文件、能源管理系统统计数据等;根据实际情况有选择的进行现场检测。

### 3.2.10 既有建筑可再生能源利用情况的评估宜包括下列内容:

1 太阳能光伏系统的太阳能电池组件类型、太阳能电池阵列面积、装机容量、蓄电方式、并网方式,主要部件的类型和技术参数、电能计量装置布置情况,太阳能光伏系统的光电转换效率;

2 地源热泵系统的系统类型、热泵机组性能参数、地源换热器形式及数量等,地源热泵系统地源侧、机组用户侧进出水温、水流量,系统及机组运行能效等;

3 污水源热泵系统的系统类型、热泵机组性能参数、污水源换热器的形式及数量等,污水源热泵系统污水源侧、机组用户侧进出水温、水流量,系统及机组运行能效等;

4 海水源热泵系统的系统类型、热泵机组性能参数、海水源换热器的形式及数量等,海水源热泵系统海水源侧、机组用户侧进出水温、水流量,系统及机组运行能效等;

5 其他可再生能源利用系统的类型、性能参数及运行参数。

评估方法:查阅可再生能源利用系统竣工图纸、设备材料表、设备产品合格证、系统运行记录等;现场检测。

### 3.2.11 既有建筑内热湿环境与空气品质的评估应包括下列内容:

1 室内热湿环境,包括室内空气温度、室内空气相对湿度、外围护结构内表面温度、建筑室内通风状况、住户室内热湿环境的主观感受等;

2 室内空气品质。

评估方法:以现场检测为主,辅助进行住户问卷调查。

## IV 给水排水

### 3.2.12 既有建筑给排水系统的评估宜包括下列内容：

1 供水系统设置和运行合理性,包括供水设备和安装位置、供水方式、供水系统分区、供水管网水质、末端用水压力、是否充分利用市政水压等；

2 管道使用年限和运行使用情况、供水管网管材、管件及管网漏损情况；

3 用水计量装置设置情况和建筑用水量,包括是否按供水用途、管理单元或付费单元设置用水计量装置,用水计量装置的读数准确性,建筑总用水量及不同用途用水量；

4 热水系统设置合理性,包括供水设备和安装位置、系统循环和管道保温情况、配水点出水温度达到 45℃的时间、是否有保证用水点处冷、热水供水压力平衡的措施、热水锅炉形式和能效等级；

5 排水系统的设置合理性和使用现状,包括雨污水是否混合排放、排水管是否出现堵塞渗漏现象、污水排放水质是否满足相关标准要求等；

6 给排水系统的抗震性能和隔声减振措施的设置合理性,包括管道的抗震性能、设备是否存在噪声振动干扰、给排水管道水流声是否存在对噪声敏感房间的干扰等。

评估方法:查阅给排水系统竣工图纸、设备材料表、产品说明书、产品合格证,水平衡测试报告、污水水质检测报告等;进行二次供水设施进出水水质检测、末端用水水质、压力随机抽样检测;进行水压试验;现场检查。

### 3.2.13 既有建筑用水器具与设备的评估宜包括下列内容：

1 各类卫生器具的使用年限、完好程度、数量、用水效率等级、节水器具使用比例等；

2 循环或加压水泵使用年限、额定参数、运行效率及能耗；

3 绿化灌溉方式、绿化灌溉设备及运行情况、绿化灌溉自动控制系统及用水量；

4 空调冷却水补水量、冷却塔蒸发耗水量、冷却水水质。

评估方法：查阅给排水、暖通、景观竣工图纸，给排水设备表、产品说明书或节能性能检测报告，绿化灌溉用水计量装置计量数据、绿化灌溉及冷却水系统运行记录、冷却水系统用水量计量报告、冷却水水质检测报告等；现场检查。

**3.2.14** 既有建筑非传统水源利用的评估宜包括下列内容：

1 非传统水源利用，包括是否采用非传统水源，非传统水源用途、利用率、水处理工艺、出水水质等；

2 景观水体补水水源、补水量、处理工艺、水质等。

评估方法：查阅给排水、景观竣工图纸，非传统水源当地相关主管部门许可证明、用水计量记录和统计报告、水质检测报告，景观水补水计量记录和统计报告、景观水水质检测报告；现场检查。

## V 电气

**3.2.15** 既有建筑供配电系统的评估应包括下列内容：

1 供配电设备状况，包括设备铭牌参数、能效等级及运行状况；

2 供配电系统布置方式，即高、低压供配电系统的线路布置方式；

3 电能计量表设置，包括常用供电主回路设置电能计量表情况、电能数据采集与保存现状等；

4 电能质量，主要包括电压偏差、三相电压不平衡度、功率因数、谐波电压及谐波电流等。

评估方法：查阅电气竣工图纸、主要产品型式检验报告，能源审计报告、电能计量表运行数据；现场检测。

**3.2.16** 既有建筑照明系统的评估宜包括下列内容：

1 照明方式及产品类型，灯具的类型及效率，镇流器类型、功率因数等；

- 2 照明控制方式;
- 3 照明质量,主要包括照度、均匀度,核查显色指数、色温和眩光;
- 4 照明功率密度。

评估方法:查阅电气竣工图纸、产品说明书、自控装置产品型式检验报告,能源审计报告、照明质量检测报告、照明功率密度值检测报告、运行能耗数据等;现场检测。

**3.2.17** 既有建筑能耗管理系统及智能化系统的评估宜包括下列内容:

- 1 能耗计量装置设置的合理性和能耗监测管理系统的功能;
- 2 智能化系统的配置情况;
- 3 电梯智能化控制措施,即是否采用电梯群控、扶梯感应启停及变频等自动控制措施。

评估方法:查阅电气竣工图纸、智能化系统专项深化设计竣工图纸、电梯系统专项深化设计竣工图纸,能源审计报告、运行能耗数据;现场检查。

### 3.3 改造策划

**3.3.1** 既有建筑绿色改造策划应根据评估结果和项目功能需求,完成项目定位与目标分析、绿色改造技术方案及其可行性分析。

**3.3.2** 既有建筑绿色改造的项目定位与改造目标、绿色改造技术方案应根据现行国家标准《既有建筑绿色改造评价标准》GB/T 51141 相关内容,并结合项目实际情况、使用需求、技术可行性及经济性等综合确定,选择的技术路线、技术措施、设施设备及材料应相互匹配。

**3.3.3** 既有建筑绿色改造策划方案应充分挖掘现有设备或系统的应用潜力,并应在现有设备或系统不适宜继续使用时,再进行局部或整体改造更换。

## 4 绿色改造设计

### 4.1 一般规定

**4.1.1** 应根据评估报告,在设计时采取针对性措施,确保被改造的既有建筑场地安全、环保。

**4.1.2** 既有建筑绿色改造设计应满足国家现行有关日照标准的相关要求,且不应降低周边建筑的日照标准。

**4.1.3** 不得采用国家和海南省禁止和限制使用的建筑材料及制品。

**4.1.4** 对空调系统进行改造设计时,应按照国家 and 海南省的有关节能设计标准重新进行逐时动态冷负荷计算。对于仅采用房间空气调节器的房间,可不进行逐项逐时的冷负荷计算。

**4.1.5** 对既有建筑的供暖热源和空气加湿热源进行改造时,除现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 所规定的条件外,不得采用电直接加热设备。

**4.1.6** 应根据评估结果,结合现行海南省地方标准《海南省住宅建筑节能和绿色建筑设计标准》DBJ 46-39 及《海南省绿色建筑设计基本规程》(试行)等有关规定,编制水系统改造专项方案,统筹、综合利用各种水资源。

### 4.2 规划与建筑

#### 4.2.1 场地设计

1 在对历史建筑和历史文化街区内的既有建筑进行绿色改造时,应符合现行国家标准《历史文化名城保护规划规范》GB 50357 以及《城市紫线管理办法》等国家和地方的有关规定。

2 根据改造评估报告,保护既有建筑的周边生态环境,保持场

地及周边的生态平衡和生物多样性。保护场地内可利用既有构筑物、构件和设施,可根据其功能特点加以利用,或改造后进行再利用。

3 场地交通和停车设施,应符合下列规定:

1)宜采用机动车、非机动车和行人分行的原则合理组织场地的交通流线,避免相互交叉、干扰,合理设计机动车与非机动车、非机动车与人行以及机动车与人行的交叉口;

2)停车设施的设置规则和配建标准应按相关规定执行,自行车停车设施的设置应合理、方便出入,机动车地面停车位不应挤占步行空间及活动场所;

3)宜在场地内设置新能源汽车充电设施;

4)宜设置智能停车场(库)管理系统。

4 应在人行道设置无障碍通道,并与场地内部无障碍设施和场地外无障碍通道相互联通。

5 宜增加场地的绿化用地面积,绿化用地宜采用乔、灌、草结合的复层绿化,可进行屋顶绿化和垂直绿化。

6 既有建筑绿色改造时,应进行绿色雨水基础设施改造,可采取下列措施:

1)利用下凹式绿地、雨水花园、树池、雨水塘、景观水体调蓄雨水;

2)将硬质铺装地面改造成透水铺装;

3)优化场地竖向设计,让道路、广场、屋面的雨水以重力流方式进入绿地、雨水花园等地面生态设施。

7 应借助计算流体力学(CFD)手段对场地风环境进行模拟预测,对既有建筑场地进行场区功能重组、构筑物与景观的增设等措施,改善场区的风环境,并应满足下列规定:

1)冬季典型风速和风向条件下,建筑物周围人行区风速应低于5m/s,且室外风速放大系数应小于2;过渡季、夏季典型风速和风向条件下,场地内人活动区不应出现涡旋或无风区。

2)场地风环境模拟应以项目所在地块为对象,当模拟仿真结果存在不利风环境时,应有针对性地采取相应措施进行改善,并出具优化论证说明。

3)项目场地风环境应有利于夏季和过渡季自然通风。

#### 4.2.2 建筑设计

1 在建筑功能改造提升设计时,宜充分利用原有建筑结构与空间,减少拆改,优化功能布局,保证建筑内部交通流线顺畅,互不干扰,提高空间利用率。

2 可根据改造评估分析,通过加装电梯等技术措施,改善和提升原有建筑使用的便捷性、舒适性,同时完善室内与室外场地及其相互之间的无障碍设计。

3 应根据功能需求因地制宜地进行建筑使用空间的布局重组,建筑主要功能房间的设计应具有良好的户外视野,同时应避免建筑间的视线干扰。

4 公共建筑室内功能空间改造,宜采用轻质、可拆卸或可循环利用的工业化预制构件隔断(墙),实现建筑空间灵活分隔和转换。

5 在建筑外立面改造时,应注重建筑形式与周边建筑风格相协调,不宜增加无实际功能的纯装饰性构件。

6 对于出现渗漏和防水材料超过或接近使用年限的建筑,应重新进行防水设防处理,相关技术措施应符合各部位相关规范要求。

#### 4.2.3 围护结构

1 根据改造评估报告,围护结构热工性能提升可优先采用浅色饰面、反射隔热涂料、设置保温层或隔热层等隔热保温技术措施。

2 外墙改造应根据建筑类型、墙体材料、饰面方案等实际情况选择保温系统方案,保温系统设计应符合国家及海南省现行有关标准的规定。

3 屋面改造宜采用涂刷反射隔热涂料、设置保温层、隔热层等措施。

4 玻璃幕墙和玻璃采光顶的改造应提高玻璃及框架龙骨等保

温、隔热性能,门窗改造应综合考虑安全、采光、隔声、遮阳、通风、气密性、水密性和热工性能要求,选用符合相应标准和功能要求的节能门窗,门窗框与墙之间应设置保温密封构造。

5 建筑遮阳设计应综合考虑遮阳装置对建筑立面效果、通风、采光、抗风和耐久性能的影响,选择适宜的遮阳形式,宜采用活动外遮阳措施。

6 建筑主要功能房间的外墙、隔墙、楼板和门窗的隔声性能应达到现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中的相关要求。

#### 4.2.4 室内环境

1 室内改造设计应进行声环境、自然通风、天然采光等专项分析,改造后的既有建筑室内物理环境应满足国家和地方相关现行标准的规定。

2 建筑主要功能房间的室内允许噪声级、围护结构的空气声隔声性能及楼板的撞击声隔声性能应满足现行国家标准《民用建筑隔声设计标准》GB 50118 中的低限要求。宜采用以下隔声降噪措施:

- 1)建筑的顶棚、楼面、墙面和门窗宜采取吸声和隔声措施;
- 2)楼板隔声性能不满足时,宜采取弹性面层、弹性垫层、隔声吊顶等措施;
- 3)屋面板为轻型屋盖时,应采取降低屋面板隔绝雨点噪声的措施;
- 4)应对建筑内的有噪声污染的机房等房间进行隔声处理,室内的设备和管道应进行减震和隔震处理。

3 应对建筑室内环境的自然通风、气流组织进行优化设计,采取合理措施加强室内自然通风。室内无法形成流畅的通风路径时,宜设置辅助通风装置以加强建筑的通风性能。

4 宜充分利用天然采光,对天然采光不足的建筑空间,应采取相关技术措施增加自然采光。

5 室内装饰装修材料及材料中醛、苯、氨、氡等有害物质限量

应符合《室内装饰装修材料有害物质限量》9项标准 GB 18580 ~ GB 18588、《建筑材料放射性核素限量》GB 6566、《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325 和《海南省全装修住宅室内装修污染控制技术规程》DBJ 46-044 等现行国家标准和海南省地方标准的规定。

### 4.3 结构与材料

#### 4.3.1 结构设计

1 根据改造评估报告,应在多方案比选的基础上,选择作业量少的加固方案,并应采用节材、节能、环保的加固技术。部分常用构件加固方法比较见表 4。

表 4 部分常用构件加固方法比较

加固方法	适用温度	防火要求	施工速度	养护时间 (避免振动加荷)	噪声	污水	粉尘	振动	造价	
粘贴钢板	≤60℃	最高	快	<48h	中	中	中	中	高	
粘贴碳纤维			快	<48h	小	少	少	小	中	
增大截面	最高同混凝土	最低同混凝土	慢	≥14d	大	少	多	中	低	
外包型钢	≤60℃	高	中	<48h	中	少	少	小	高	
体外预应力	≤60℃	同钢	中	0	小	少	少	小	中	
增设支点	湿式	最高同混凝土	最低同混凝土	慢	≥14d	中	少	中	中	低
	干式	同钢	同钢	中	<48h	中	少	少	中	低
置换混凝土	最高同混凝土	最低同混凝土	较慢	≥14d	大	少	多	中	低	
钢丝绳网片-聚合物砂浆	≤60℃	最低同混凝土	快	≥14d	中	少	中	小	中	

续表：

加固方法	适用温度	防火要求	施工速度	养护时间 (避免振动加荷)	噪声	污水	粉尘	振动	造价
高性能复合砂浆钢筋网	≤60℃	最低同混凝土	快	≥14d	中	少	中	小	低
绕丝	最高同混凝土	最低同混凝土	中	≥14d	中	少	中	小	低
钢筋混凝土面层	最高同混凝土	最低同混凝土	较慢	≥14d	大	少	多	大	低
钢筋网水泥砂浆面层	最高同混凝土	最低同混凝土	中	≥14d	大	少	多	小	低

2 在安全、可靠、经济的前提下,尽量保留利用原有结构构件,避免不必要的拆除或更换,原结构构件的利用率不应小于 70%。保留利用原有结构构件和新增结构构件应满足下列要求:

1)对于保留利用的结构构件,应有确保安全的针对性措施;

2)新增构件与原有构件之间需要连接时,应采取合理可靠的连接方式;

3)新增抗震墙、柱等竖向构件应有明确、可靠的传力途径。

3 既有建筑抗震鉴定和加固时,宜根据实际情况,合理选择其后续使用年限。后续使用年限的选择应符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的规定。

4 对鉴定结果经综合分析后,对结构加固方案进行优化设计,应优先采用具有良好减震性能且其部件损伤后易于更换的隔震、消能等结构控制产品。

5 应采用模板使用少、加固体积小的结构加固技术。新增结构构件宜采用预制钢筋混凝土构件、钢构件等工业化生产程度较高的构件。

6 建筑公共部位改造应进行土建工程与装修工程一体化设计。

7 增层改造时应根据原结构形式通过方案比选确定增层方

式。室外增层改造可选择直接增层、外套结构增层等形式,室内增层可选择分离式、整体式、吊挂式、悬挑式等形式。

#### 4.3.2 材料选用

1 应采用生产、施工、使用和拆除过程中对环境污染程度低的材料。

2 应充分利用既有建筑拆除、施工等过程中产生的可再利用和可再循环材料。应先将这些材料进行分拣、归类,如有色金属材料、钢材、木材、玻璃、废弃混凝土、砖砌块、塑料等,并对其各项物理、化学性能进行检测,以保证使用的安全性、耐久性。

3 应减少混凝土和砂浆等含水泥材料的使用量;必须使用时,新增结构构件应采用预拌混凝土等。

4 合理采用高强度结构材料。尽可能采用高强混凝土;在满足刚度及构造要求的前提下,优先选用高强钢材;新增混凝土构件纵向受力钢筋及箍筋等应满足现行海南省地方标准《海南省住宅建筑节能和绿色设计标准》DBJ 46-39 及《海南省绿色建筑设计基本规程(试行)》等的有关规定。

5 在保证使用安全性和耐久性前提下,新增材料宜使用固体废弃物再生建材(如建筑垃圾再生混凝土、建筑垃圾再生砖或再生砌块、脱硫石膏制品等),其产品性能应符合国家现行相关标准的要求。

6 合理采用环保性和耐久性好的结构加固材料和防护材料,如高耐久性混凝土、高性能复合砂浆钢筋网、耐候或涂覆耐候型防腐涂料的结构钢等;结构加固所采用的胶粘剂环保性能和耐久性应符合相关标准要求;结构防护材料的选用应符合国家相关标准规范的规定。

7 所有新增木结构构件应经防火、防腐、防虫害等处理。

8 应采用简约、功能化、轻量化装修,减少使用重质装修材料。围护墙、分隔墙、地面等部位应采用轻量化的材料和做法,必要时可拆除既有的砖围护墙和分隔墙,改为轻质材料。新加围护墙和分

隔墙应采用轻质材料。鼓励使用工厂化预制的装修材料和部品。室内装修应围绕建筑使用功能进行设计,避免过度装修。

## 4.4 暖通空调

### 4.4.1 设备和系统

1 冷热源系统进行改造时,应充分挖掘现有设备的节能潜力,根据改造评估报告确定是否更换设备。对于运行效率不低于现行《冷水机组能效限定值及能源效率等级》GB 19577 标准规定的 3 级能效等级且使用不大于 10 年的原有空调冷水机组应加以利用。

2 根据系统原有的冷热源运行记录及改造后建筑热负荷和逐项逐时冷负荷的计算结果,结合当地能源结构以及价格政策、环保规定等,合理选择冷热源型式及配置机组容量和台数。

3 新增冷热源机组的能效指标应达到现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 及地方标准能效限定值,房间空气调节器等能效等级应满足相关国家和行业标准的规定。

4 应合理选配空调冷、热源机组台数与容量,制定实施根据负荷变化调节制冷(热)量的控制策略。冷水机组出水或回水温度应根据建筑实际负荷的变化进行设定,并结合控制系统的改造实现出水温度自动设置。空调冷源的部分负荷性能应符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 的有关规定。

5 空调制冷系统所用制冷剂应在安全的基础上选用环境友好的制冷剂。在过渡时期选用过渡制冷剂时,应符合我国制冷剂淘汰期限的规定。

6 根据房间功能要求和负荷特性等,进行合理分区,包括但不限于以下情况:

- 1)使用时间不同;
- 2)温湿度基数和允许波动范围不同;
- 3)对空气洁净度要求不同;

4) 噪声标准要求不同, 以及有消声要求和产生噪声的空调区;

5) 同一时间内分别需要供热和供冷的空调区。

7 对于系统较大、阻力较高、各环路负荷特性或压力损失相差较大的一次泵系统, 在确保具有较大的节能潜力和经济性的前提下, 可将其改造为二次泵系统, 二次泵应采用变速变流量的控制方式。否则, 宜对一次泵进行变频调速方式进行改造。

8 输配系统改造。

通风空调系统风机的单位风量耗功率应符合国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 等的有关规定, 且空调冷热水系统循环泵的耗电输冷(热)比应符合现行海南省地方标准《海南省住宅建筑节能和绿色设计标准》DBJ 46-39 及《海南省绿色建筑基本规程(试行)》等的规定值。同时, 新增风机应符合现行国家标准《通风机能效限定值及节能评价》GB 19761 中的节能评价, 新增水泵应符合现行国家标准《清水离心泵能效限定值及节能评价》GB 19762 中的节能评价, 电机应符合现行国家标准《中小型三相异步电动机能效限定值及节能评价》GB 18613 中的节能评价。

9 暖通空调系统能耗管理系统应按冷热源、输配系统等设置独立分项用能计量或按付费单元或管理单元设置用能计量装置, 并宜对末端系统设置独立分项用能计量装置。暖通空调系统的监测、控制与计量应满足现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 的要求。

10 空调冷却水系统应设置必要的控制手段, 在确保系统运行安全可靠的前提下, 保证冷却水系统能够随系统负荷以及外界温湿度的变化而进行自动调节。

11 冷水机组出水温度宜根据室外气象参数和除湿负荷的变化进行设定。

12 应根据冷却塔的出水温度, 合理调整冷却塔运行台数及风机转速。

13 水系统中管道与设备的保温保冷措施、空调风系统的防漏风和绝热措施应满足现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 的要求。

14 暖通空调水系统应进行水力平衡调试,当设计工况下并联环路之间压力损失的相对差额超过 15%时,宜采取以下水力平衡措施:

- 1)调整水系统不平衡管路的管路布置或管径;
- 2)设置电动平衡阀。

15 应合理采用消声隔振措施。

1)靠近通风、空气调节与制冷机房,且声环境要求较高的房间,可采用密封门窗、堵塞空洞和设置隔振器,辅以降低声源噪声的吸声措施满足环境噪声标准;

2)暴露在室外的冷却塔、空气源冷(热)水机组等,可通过在其进、排风口设置消声设备,或在其周围设置隔声屏障等措施达到环境噪声要求;

3)选择消声设备时,应根据系统所需消声量、噪声源频率特性和消声设备的声学性能及空气动力特性等因素,经技术经济比较确定。

#### 4.4.2 热湿环境与空气品质

1 建筑室内温度、湿度和新风量等空气参数应满足现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 有关要求。

2 应根据房间的朝向及内部功能,合理划分空调区域,对系统进行分区控制,以降低部分负荷、部分空间使用下的通风与空调系统能耗。各主要功能房间应采取可独立调节的空调末端装置。

3 应合理设计气流组织。不同功能房间应保证一定压差,避免气味散发量大的空间(比如卫生间、餐厅、地下车库等)的气味或污染物串通到室内别的空间或室外主要活动场所。

4 宜对室内人员密集场所的 CO<sub>2</sub> 浓度进行数据采集、分析,并与通风系统联动,使 CO<sub>2</sub> 浓度始终维持在卫生标准规定的限值内。

地下车库应设置与排风设备联动的 CO 浓度监测装置,CO 浓度应满足现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T 18883 的有关规定。

#### 4.4.3 能源综合利用

1 改造时宜优先考虑采用自然冷源。常用的利用自然冷源的方式包括:直接引入室外新风系统,乙二醇干冷器热交换系统,水冷板式热交换,热管技术等。在采用自然冷源时,宜采取以下措施:

1)在过渡季节或冬季,充分利用自然冷源降温,例如蒸发冷却、冷却塔冷却等方式;

2)对于全空气空调系统,采取合理措施实现全新风和可调新风比运行,可采用新风和回风的焓值控制方法进行新风量的控制和工况转换;

3)因地制宜采用地道风、自然通风以及太阳能热风原理等方式对室内进行通风降温。

2 建筑有可用的余热源或稳定的热需求,且能量投入产出收益合理时,宜充分利用余热,并满足以下要求:

1)设有集中排风且新风与排风之间的温差大于 8℃的空调通风系统,应增设空气-空气能量回收装置;对于集中空调系统的空气-空气能量回收装置,额定热回收效率不得低于 60%;对于采用带热回收功能的双向换气装置,额定热回收效率不得低于 55%。

2)当排风中污染物浓度较大或污染物种类对人体有害时,宜采用液体循环式或溶液吸收式空气热回收装置。

3 建筑屋面、周边场地等位置条件允许时,可增设可再生能源利用系统、空气源热泵机组为建筑提供生活热水、空调冷热量。增设的系统或机组不得降低相邻建筑的日照标准。

## 4.5 给水排水

### 4.5.1 节水器具与设备

1 应使用较高用水效率等级的卫生器具。卫生器具的用水效

率等级不低于现行国家和行业标准规定的3级。

表5 各类节水器具的用水效率等级表

用水效率限定值及用水效率		1级	2级	3级	4级	5级	
水嘴流量 /L/s		0.100	0.125	0.150	-	-	
坐便器 用水量 /L	单档	平均值	4.0	5.0	6.5	7.5	9.0
	双档	大档	4.5	5.0	6.5	7.5	9.0
		小档	3.0	3.5	4.2	4.9	6.3
		平均值	3.5	4.0	5.0	5.8	7.2
小便器冲洗水量 /L		2.0	3.0	4.0	-	-	
大便器冲洗阀冲洗水量 /L		4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	
小便器冲洗阀冲洗水量 /L		2.0	3.0	4.0	-	-	
淋浴器流量 /L/s		0.08	0.12	0.15	-	-	

目前我国已对部分用水器具的用水效率制定了相关标准,如现行国家标准《水嘴用水效率限定值及用水效率等级》GB 25501、《坐便器用水效率限定值及用水效率等级》GB 25502、《小便器用水效率限定值及用水效率等级》GB 28377、《淋浴器用水效率限定值及用水效率等级》GB 28378、《便器冲洗阀用水效率限定值及用水效率等级》GB 28379等,今后还将陆续出台其他用水器具的标准。

2 当建筑内设有公用浴室时,应采用带恒温控制和温度显示功能的冷热水混合淋浴器,并带有感应开关、延时自闭阀或脚踏式开关等定量或定时装置。

3 空调设备或系统应采用节水冷却技术。循环冷却水系统设置水处理措施;采取加大集水盘、设置平衡管或平衡水箱的方式,避免冷却水泵停泵时冷却水溢出;采用无蒸发耗水量的冷却技术。

4 绿化灌溉应采用喷灌、微灌、渗灌等高效节水灌溉方式,并满足下列要求:

- 1)宜采用湿度传感器或根据气候变化调节的控制器;
- 2)采用微灌方式时,应在供水管路的入口处设过滤装置;
- 3)采用再生水灌溉时,因水中微生物在空气中极易传播,应避免采用喷灌方式。

5 采用其他节水设备,如:车库和道路冲洗用节水高压水枪、节水型专业洗衣机、循环用水洗车台,节水型分散式饮用水设备,集中空调加湿系统采用用水效率高的设备等。

#### 4.5.2 节水系统

1 供水系统应节水、节能,并应采取以下措施:

1)应充分利用市政供水压力,当需要加压供水时,应根据卫生安全、经济节能的原则选用供水方式。自备加压系统应根据项目的具体条件选型,可优先采用管网叠压供水、水箱水泵供水、变频供水等节能的供水技术。

2)进行给水系统整体改造或管网局部改造时,应采取减压限流的节水措施,建筑用水点处供水压力应不大于 0.3MPa。

3)污水应达标排放,技术经济分析合理时,可考虑废水的回收再利用。

4)有生活热水需求的建筑,如需改造或加装生活热水系统,优先利用余热、废热、可再生能源等作为热源。

2 热水用水量较小且用水点分散时,宜采用局部热水供应系统;热水用水量较大、用水点比较集中时,应采用集中热水供应系统,并应设置完善的热水循环系统。热水系统设置应符合下列规定:

1)住宅设集中热水供应时,应设干、立管循环;用水点出水温度达到 45℃的放水时间不应大于 15s;

2)医院、旅馆等公共建筑用水点出水温度达到 45℃的放水时间不应大于 10s。

3 用水分项计量应按照使用用途、管理单元、付费单元、管网漏损检测等要求进行设置。分项计量水表位置可按照下列要求设置:

1)住宅建筑每个居住单元和公共部位的景观、灌溉等不同用途的供水均应设置水表;

2)公共建筑应对不同用途和不同付费单位的供水设置水表;

3)宜按水平衡测试的要求,设置分级水表。

4 应采取以下有效措施避免管网漏损:

1)应选用密闭性能好的阀门、设备,使用耐腐蚀、耐久性能好的管材、管件;

2)室外埋地管道应采取有效措施避免管网漏损;

3)水池、水箱应设置溢流报警和进水阀门机械联动或自动联动关闭措施;

4)管道、设备的抗震性能应符合相关现行国家标准和海南省地方标准的要求。

#### 4.5.3 非传统水源利用

1 景观水体用水、绿化用水、车辆冲洗用水、道路浇洒用水、公厕用水、冷却水补水等不与人体接触的生活用水,采用市政再生水、雨水、建筑中水等非传统水源,且水质应达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》GB/T 18920、《城市污水再生利用景观环境用水水质》GB/T 18921、《采暖空调系统水质标准》GB/T 29044 等现行国家标准的相关要求。

2 非传统水源给水系统严禁与生活饮用水给水管道连接,必须采取下列安全措施:

1)给水管道应设计涂色和标识;

2)水池、水箱、阀门、水表及给水栓、取水口等均应采取防止误接、误用、误饮的措施。

3 既有雨水排水系统应结合场地情况,采取下列改造措施:

1)屋面雨水和地面雨水就近排入绿地、雨水花园等地面生态设施;

2)土壤的渗透能力不足时,设置加强雨水渗入的设施;

3)根据场地雨水径流量情况,设置雨水溢流排放设施。

4 景观水体的补水不得使用自来水或地下井水,应优先采用雨水,并满足下列规定:

1)充分利用景观水体来储存和调蓄雨水;

2)设置前置塘、人工湿地等生态设施,削减雨水径流污染;

3)使用非传统水源补水时,应在补水管上设置水表计量。

## 4.6 电气

### 4.6.1 供配电系统

1 供配电系统改造设计应符合以下要求:

1)应对供配电系统的容量、供电线缆截面和保护电器的动作特性按改造目标参数重新进行验算,并根据用电负荷分级情况校验供电可靠性;

2)配电系统的接线方式宜采用放射式接线;根据变压器的容量、分布及地理环境等情况,也可选用树干式或环式;

3)低压配电系统的接线方式宜根据负荷容量、负荷性质和分布情况选用树干式、放射式或链式。

2 配电系统改造电压质量应符合下列要求:

1)供配电系统中在公共连接点的三相电压不平衡度允许限值宜符合现行国家标准《电能质量三相电压允许不平衡度》GB/T 15543的规定,当既有建筑低压配电系统三相负荷的不平衡度大于等于15%时,应由主及次重新分配产生不平衡负荷的用电设备相序,使三相负荷不平衡度满足要求。

2)设计中应正确选择电动机、变压器的容量,并应降低线路阻抗。

3)当采用提高自然功率因数措施后,仍达不到电网合理运行要求时,宜采用带有串联调谐电抗器的并联电力电容器组作为无功补偿装置;必要时,也可采用静止无功补偿装置。

4)单相负荷较多的供电系统,配变电所集中设置的功率因数补偿装置应采用部分分相无功自动补偿装置。

3 配电变压器能效限定值及节能评价价值应符合现行国家标准《三相变压器能效限定值及能效等级》GB 20052的规定,不应低于能效1级标准。

4 变压器应选用低损耗型,宜选用D,yn11接线组别,其能效

限定值及节能评价值应符合现行国家标准《三相变压器能效限定值及能效等级》GB 20052 的规定。根据现行国家标准《电力变压器经济运行》GB/T 13462 确定变压器的经济运行方式和经济运行区。

5 应保证用电安全性:按现行标准设置电气火灾报警装置;电源插座应由独立的分支回路供电,并配置剩余电流动作保护器,增加保护电器动作灵敏度的校核并调整保护电器动作特性;应完善等电位联结。

6 改造时应根据负荷变化增加保护电器动作灵敏度的校核并调整保护电器动作特性。

#### 4.6.2 照明系统

1 室内照明场所照明数量和照明质量应满足现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 的规定;建筑物的夜景照明数量和质量指标应满足现行行业标准《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163 的规定。

2 应严格执行现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 对照明功率密度(LPD)的限值要求,并满足以下规定:

1)公共建筑主要功能房间和居住建筑公共空间的照度、照度均匀度、显色指数、眩光等指标应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 的有关规定;

2)公共建筑主要功能房间和居住建筑公共空间的照明功率密度(LPD)不应高于现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 规定的现行值;

3 应根据不同房间或场所的视觉要求、工作性质和环境条件,确定合理的照明标准值和照明方式。高大空间应采用混合照明或分区一般照明的方式。

4 夜景照明改造的设计根据建筑的功能、环境区域亮度、表面装饰材料、城市规模等确定合理的亮度或照度标准,并满足以下规定:

1)建筑物的夜景照明数量和质量指标应满足现行行业标准《城

市夜景照明设计规范》JGJ/T 163 的规定；

2)应根据建筑特点合理采用局部照明方式,避免采用大面积投光将整个建筑均匀照亮的方式；

3)夜景照明应设置平时、一般节假日、重大节日(庆典活动)三种控制模式。

5 选用的照明产品应符合以下要求：

1)照明产品的能效限定值或节能评价价值应符合表 6 中所列现行国家标准。

表 6 我国已制定的照明产品能效标准

序号	标准编号	标准名称
1	GB 17896	《管形荧光灯镇流器能效限定值及能效等级》
2	GB 19043	《普通照明用双端荧光灯能效限定值及能效等级》
3	GB 19044	《普通照明用自镇流荧光灯能效限定值及能效等级》
4	GB 19415	《单端荧光灯能效限定值及节能评价价值》
5	GB 19573	《高压钠灯能效限定值及能效等级》
6	GB 19574	《高压钠灯用镇流器能效限定值及节能评价价值》
7	GB 20053	《金属卤化物灯用镇流器能效限定值及能效等级》
8	GB 20054	《金属卤化物灯能效限定值及能效等级》
9	GB 20943	《单路输出式交流 - 直流和交流 - 交流外部电源能效限定值及节能评价价值》

2)在满足眩光限制要求的条件下,优先选用开启式直接型照明灯具,室内灯具的效率不宜低于 70%,室外灯具的效率不宜低于 65%,要求反射罩具有高的反射比。

3)应选择合理的灯具配光使光的利用率提高,达到最大节能的效果。

4)应采用节能并与光源匹配的镇流器。使用电感镇流器的气体放电灯应在灯具内设置电容补偿。

6 走廊、楼梯间、门厅、大堂、车库等公共区域均应采用发光二

极管(LED)照明,LED照明产品应满足现行国家标准《LED室内照明应用技术要求》GB/T 31831的相关规定,照明控制应采用分区、分组、自动降低照度控制。

7 应根据建筑物的功能特点和使用要求,合理利用天然采光,采取节能高效、便于管理的照明控制措施:

- 1) 房间或场所装设有多个灯具时,应分组控制;
- 2) 在有天然采光的场所宜随天然光照度变化自动调节照度;
- 3) 公共场所的照明应集中控制,并按需要采取调光或降低照度的措施;

4) 旅馆的每间(套)房应设置节能控制型总开关;

5) 体育场馆比赛场地应按使用要求(国际比赛、一般比赛、训练、娱乐等)设置多种控制模式;

6) 车库照明可合理采用交叉控制、感应控制等节能控制措施。

8 面积大、功能复杂、人流量高的大型公共建筑,宜采用自动(智能)照明控制系统。

9 照明装置的电源,根据当地气候和自然资源条件合理利用可再生能源,可再生能源装机容量与照明设备安装容量之比宜达到2%~4%。

#### 4.6.3 能耗计量与智能化系统

1 既有建筑能耗计量应根据建筑用能类别分类,包括:

- 1) 电量;
- 2) 水耗量;
- 3) 燃气量(天然气量或煤气量);
- 4) 集中供热耗热量;
- 5) 集中供冷耗冷量;
- 6) 其他能源应用量,如集中热水供应量、煤、油、可再生能源等。

2 既有建筑改造应设置能源监测管理系统,能耗监测与智能化应满足以下要求:

- 1) 应以安全性、稳定性、可比性、开放性为原则;

2)应具有能耗数据监测与分析、预警与预报、能耗数据统计报表、能耗信息发布、能耗数据查询等基本功能；

3)数据格式与内容应能支持能源消费统计、能源审计、能耗和水耗限额管理；

4)分项计量数据可通过网络上传到该建筑的管理部门。

3 建筑智能化系统应满足现行国家标准《智能建筑设计标准》GB/T 50314 的应配置项目要求或全部配置项目要求。

4 电梯应采取节能措施。自动扶梯或自动人行梯应采用红外感应启停及变频措施,2 台以上的电梯集中布置时,应具有群控功能,且轿厢内无人时应采取自动关灯、关闭空调、驱动器休眠等节能控制措施。

海南省住房和城乡建设厅  
信息公开浏览专区

## 5 施工管理

### 5.1 一般规定

**5.1.1** 绿色改造工程开工前应依法办理施工许可和合同备案,并对既有建筑本身及周围场地进行调研,对既有重要设施和贵重物品做好防护。

**5.1.2** 应结合改造项目实际情况,按现行国家标准《建筑工程绿色施工规范》GB/T 50905、《建筑工程绿色施工评价标准》GB/T 50640 等相关规定,编制绿色施工专项方案。绿色施工方案应包括环境保护、资源节约和过程管理等内容,并按有关规定审批和严格执行。

**5.1.3** 施工现场和施工过程应符合现行海南省地方标准《建设工程文明施工标准》DBJ 46-07 的规定。

**5.1.4** 既有建筑绿色改造后的各分部工程质量应按照现行规范、标准的规定及设计要求进行验收。

### 5.2 环境保护

**5.2.1** 施工单位应根据现行国家标准《建筑工程绿色施工规范》GB/T 50905、《建筑工程绿色施工评价标准》GB/T 50640 以及现行海南省地方标准《建设工程文明施工标准》DBJ 46-07 的相关规定,制定施工全过程的环境保护计划,并组织实施。

**5.2.2** 扬尘污染控制应符合以下要求:

1 进行施工的建筑物外围应设置防尘网或防尘屏。施工现场构件加工、制作中易产生扬尘的施工作业应在固定场所内进行,并采取遮挡、抑尘等措施。

2 施工现场道路、材料堆放场地、露天加工场地应根据用途进行硬化处理,易飞扬细颗粒散体材料,应密闭存放;对易产生扬尘的砂、石等散体堆放材料,宜当设置高度不低于 0.5m 的挡墙,并对物料裸露部分实施覆盖。

3 宜使用密封性较好的运输车辆。车辆进出口宜设沉淀池,严格控制出入施工场地及物料运输的车辆速度,配备冲洗设备对车辆车轮进行冲洗,冲洗废水收集于沉淀池内。施工单位必须派专人清除洒落在场地进出口及附近路段的尘土并定期清洗路面,减少扬尘的产生,截断扬尘的扩散途经。

4 施工现场不宜存放土方,施工垃圾应当天清运出场。在施工过程中,应尽量减少对周边大气环境的不利影响。

### **5.2.3 噪声与振动控制应符合以下要求:**

1 施工现场应制定相应的降噪制度和措施,现场应设噪声监测点,并进行定期监测和记录,施工现场噪声符合现行国家标准《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB 12523 的规定。

2 应选用低噪音、低振动的施工机械和设备,混凝土输送泵、电锯房等应设有吸音降噪屏或采取其他降噪措施。

**5.2.4 应进行光污染控制。**施工单位应合理安排作业时间,尽量避免夜间施工。夜间施工时,应合理调整灯光照射方向,在保证现场施工作业面有足够光照的条件下,减少对周围居民生活的干扰。电焊作业应采取遮挡措施,避免电焊弧光外泄。

**5.2.5 应进行水土污染控制。**施工现场应针对不同的污水,设置相应的处理设施,如沉淀池、隔油池、化粪池等,污水排放应达到现行国家标准《污水综合排放标准》GB 8978 的要求。污水无悬浮物且经水质检测合格后,可用于绿化降尘等循环利用;对于化学品等有毒材料、油料的储存地,应有严格的隔水层设计,做好渗漏液的收集和处理。

## 5.3 资源节约

**5.3.1** 施工单位应制定并组织实施施工全过程的资源节约方案。

**5.3.2** 节地与用地保护应符合以下要求：

1 建设工程施工总平面规划布置合理、紧凑,应充分利用既有建筑物、构筑物及道路、管线、电力设施为施工服务。应优化土地利用,减少土地资源的占用。鼓励施工单位租用场外房屋用于职工食宿。

2 应根据建设工程施工规模及现场条件等因素合理确定临时设施,临时设施的占地面积应按用地指标所需的最低面积设计;对于分期施工的工程,应综合考虑既有建筑改造的系统性和长期性等特点,其临时设施布置应注意远近期结合,减少和避免重复建设占地。

**5.3.3** 节能与能源利用应符合以下要求：

1 优先选用国家或行业推荐的节能、高效、环保的施工设备和机具,施工机械宜选用高效节能电动机,燃油机械设备应使用节能型。应根据负载选择功率相匹配的施工机械设备,避免空载、低负载长时间运行。

2 办公、生活和施工现场,宜采用高效光源、高效灯具和低损镇流器等附件,并采取声控、光控等节能控制措施,严禁长明灯。照明设计以满足最低照度为原则,实际照度不应超过最低照度的20%。

3 办公和生活用房应合理配置采暖设施、空调、风扇数量,并控制使用时间和最高、最低温度限制。有条件的施工场地,应充分考虑利用太阳能等可再生能源。

4 施工现场应实行能耗分项计量,定期作好记录,监测施工区、生活区的耗能控制指标。主要设备以及耗能大的设备(包括燃油机械设备、功率大于10KW的用电设备)应单独计量。

### **5.3.4 节水与水资源利用应符合以下要求：**

1 施工现场应进行施工用水量的计算,确定用水定额指标。分别监测并记录施工区和生活区的水耗数据。

2 施工现场条件许可时,宜建立雨水、中水或其他可利用水资源的收集利用系统,使水资源得到循环利用。有条件的工地,应采用先进的节水施工工艺,现场机具、设备、车辆冲洗用水宜设立循环用水装置,积极推广施工中非传统水源和工艺循环水的再利用技术。

### **5.3.5 节材与材料利用应符合以下要求：**

1 制定施工废弃物减量化、资源化计划及低碳拆除措施。建筑物拆除产生的废弃物回收率应达到 30%以上,施工过程中产生的废弃物回收利用率应达到 30%,材料包装物回收率应达到100%。

2 块材、板材、卷材等装饰、防水、节能工程材料及部品应采用工厂化加工和现场排版设计,且其比例宜达到 70%及以上。

3 宜采用工具式模板,或免拆新型模板,如铝合金、塑料、玻璃钢、定型钢模、竹胶板、钢框镶边模板或其他可再生材质的大模板。现场散拼模板尽量避免工作面上加工。

4 应缩短材料的运输距离,充分利用当地材料资源,距离施工现场 500 公里以内生产的工程材料用量占建筑材料总重量的 70%以上,或达到建筑材料费用的 70%以上。

## **5.4 过程管理**

**5.4.1** 施工单位应制定施工人员职业健康安全管理计划,包括施工防尘、防毒、防辐射等职业危害的措施,建立卫生急救、保健防疫制度等。

**5.4.2** 建设单位、设计单位和施工单位应在施工前对设计文件中绿色重点内容进行专项会审,避免出现降低建筑绿色性能的重大设计变更。

### **5.4.3 文明施工管理应符合以下要求：**

1 施工现场安全生产、文明施工制度齐全、安全防护、文明施工措施应完善。

2 应结合改造项目特点,有针对性地开展绿色施工宣传、培训和实施监督,建立合理的奖惩制度,并在施工过程中严格执行并一一落实。

3 应建立施工相关方的协调机制及应急预案,及时处理施工过程中产生的应急事件。坚持做到“早预防、早发现、早解决”,并保证事前有预案、处理有程序、工作有备案。

4 对于用户不撤离施工的工程项目,应合理安排工期、合理布置施工场地,尽量减少入户次数,降低施工活动对用户的影响;对于经过论证确实需要撤离或部分撤离用户的工程项目,应提前进行用户告知工作并配合提供撤离方案。

**5.4.4 改造施工过程中宜采用信息化技术,提高项目的工作效率和整体效益。**

## 6 运营管理

### 6.1 一般规定

**6.1.1** 应制定并实施节能、节水、节材、绿化及垃圾管理制度。

**6.1.2** 应制定并实施废水、污水、废气、噪声等污染物管理制度,污染物应达标排放。

**6.1.3** 建筑公共设施应运行正常且运行记录完整。

### 6.2 管理制度

**6.2.1** 物业管理机构体系认证应符合以下要求:

1 物业管理机构应通过 ISO 14001 环境管理体系认证,按照 ISO 14001 的要求制定系统、完善的程序管理文件,包括环境方针文件、规划文件、实施与运行文件、检查与纠正措施文件、管理评审文件等,确保管理体系过程的有效策划、运行和控制。

2 物业管理机构应满足现行国家标准《能源管理体系要求》GB/T 23331 的要求,在建筑能源管理过程中形成相关工作文件体系,包括能源管理方案、管理节能文件、技术节能文件、检查与纠正措施文件等,不断优化能源管理,提高用能效率。

**6.2.2** 人员管理应符合以下要求:

1 应明确运行管理岗位人员配置和责任,人员专业应配置齐全。

2 运行管理人员应具备相关专业知识和,熟练掌握绿色改造技术和设备的工作原理、运行策略及操作规程。

**6.2.3** 操作规程与应急预案应符合以下要求:

1 在各个操作岗位现场的墙上应明示制度、操作流程和应急措施,操作人员应严格遵守规定,熟悉工作要求,有效地保证工作

质量。

2 应急预案中对各种突发事故处理应有明确的处理流程,明确的人员分工,严格的上报和记录程序,并且对专业维修人员安全有严格的保障措施。

#### **6.2.4 能源资源管理激励应符合以下要求:**

1 物业管理机构的工作考核体系中应有能源资源节约的激励机制,使物业的经济效益与建筑用能效率、耗水量等情况直接挂钩。

2 与租用者签订的合同中应包含节能条款。

3 聘用能源管理公司进行能源管理时,在合同中宜引入鼓励性管理费等条款,激励管理公司加强能源系统的高效管理,进一步降低能源消耗。

#### **6.2.5 绿色教育宣传应符合以下要求:**

1 开展绿色建筑新技术新产品展示、技术交流和教育培训,宣传绿色建筑的基础知识、设计理念和技术策略。

2 应在公共场所显示绿色建筑的节能、节水、室内环境等的的数据。

3 对绿色行为(如垃圾分类收集等)应给予奖励。

4 应编制绿色设施使用手册。

### **6.3 运行维护技术**

#### **6.3.1 设施设备再调试、优化运行应符合以下要求:**

1 建筑绿色运行过程中应进行持续的再调试和优化运行。

2 应利用能源管理系统进行能源分类计量管理。

3 应开展延长设备使用寿命和减少设备故障而进行的预防性维护工作,具体预防性维护工作应根据设备维护手册和设备预防性维护时间表来确定。

#### **6.3.2 定期检查和清洗应符合以下要求:**

1 通风系统中的尘粒应符合现行国家标准《室内空气中可吸

入颗粒物卫生标准》GB/T 17095 的规定。

2 应对空调设备和系统的换热器盘管、制冷盘管、过滤装置的脏堵、污物进行定期清洗。

3 应对光源、灯具进行定期检查和清洗,清洁工作应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 中的相关规定。

4 应对供水设施进行定期检查和清洗,清洗应符合行业标准《二次供水工程技术规程》CJJ 140 中的相关规定。

5 应定期检查或校验传感器与执行器,保证自控系统正常运行。

### **6.3.3 物业管理信息化应符合以下要求:**

1 应选用专业物业管理软件辅助物业管理工作。

2 物业管理人员应具备运用信息化系统的能力。

3 物业设施设备的维护实施应采用过程信息化管理。

4 应配置智能停车管理系统等智能化信息管理系统。

## **6.4 跟踪评估与持续改进**

### **6.4.1 能耗统计和能源审计应符合以下要求:**

1 应进行能源统计管理,能源消耗的原始记录、能源基础和历史数据应有效存储,应对建筑能耗的使用趋势进行定期统计、分析,提高能源利用效率。

2 应进行能源消耗定额管理,定期汇总能耗定额考核情况,对超耗原因进行分析并提出解决方案。

3 应进行能源审计管理,定期委托从事能源审计的机构,根据国家有关节能法规和标准,对能源使用的物理过程和财务过程进行检测、核查、分析和评价等活动。

4 有效地利用能耗监测系统,对节能改造效果进行考核和综合评价。

### **6.4.2 持续跟踪评估应符合以下要求:**

1 应通过建筑的使用特性情况,不断改进和优化运行策略。

2 应通过用户反馈,不断改进运行监测的频率、模式等。

**6.4.3 满意度调查应符合以下要求:**

- 1 建筑运行过程中,应定期接受用户反馈、建立公共参与评价制度。
- 2 调查问卷的抽样比例(按人数计)应不小于 20%。
- 3 用户满意度调查的结果应作为跟踪评估和持续改进的依据。

海南省住房和城乡建设厅  
信息公开浏览专用

## 本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1)表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2)表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3)表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4)表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准、规范的规定执行时，写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

海南省工程建设地方标准

海南省既有建筑绿色改造技术标准

DBJ 46-046-2017

条文说明

## 目 次

3	评估与策划 .....	42
3.1	一般规定 .....	42
3.2	改造评估 .....	42
3.3	改造策划 .....	49
4	绿色改造设计 .....	50
4.1	一般规定 .....	50
4.2	规划与建筑 .....	50
4.4	暖通空调 .....	51
5	施工管理 .....	53
5.1	一般规定 .....	53
6	运营管理 .....	54
6.1	一般规定 .....	54

## 3 评估与策划

### 3.1 一般规定

**3.1.1** 既有建筑改造前的评估与策划对改造方案的制定具有重要的支撑作用。通过评估与策划可以对既有建筑各方面的性能现状进行全面了解,确定既有建筑绿色改造的潜力和可行性,为改造规划、技术设计及改造目标的确定提供主要依据。在进行评估与策划时,应充分考虑既有建筑所处区域的整体规划要求、改造采用的投、融资模式、改造前后建筑功能变化等,保证改造方案的合理性和经济性。

**3.1.2** 既有建筑绿色改造可根据改造资金、改造需求等选择分步实施单项改造或综合改造,在进行评估策划时,可以按照绿色改造涉及的专业内容,对规划与建筑、结构与材料、暖通空调、给水排水、电气等开展局部或全面评估策划,在评估与策划过程中应注意各方面的相互影响。

#### 3.1.5

2 项目定位包括星级定位

4 绿色改造方案可行性包括技术可行性、资源可行性、经济性、风险控制等。

### 3.2 改造评估

#### I 规划与建筑

**3.2.1** 评估既有建筑场地与各类危险源的距离是否满足相应危险源的安全防护距离等控制要求;对场地中的不利地段或潜在危险

源是否采取必要的避让、防护或控制、治理等措施;对场地中存在的有毒有害物质是否采取有效的治理与防护措施进行无害化处理;综合评估场地安全是否符合各项安全标准,若不符合,给出改造建议。

场地抗震防灾评估应依据《建筑抗震设计规范》GB 50011、《城市抗震防灾规划标准》GB 50413 及《防洪标准》GB 50201;土壤污染应依据《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325、《电磁辐射防护规定》GB 8702 等现行国家及行业标准进行评估。无障碍设计是既有建筑及场地功能的重要组成部分,是保障安全、便捷出行的基础设施。完善的无障碍设计是建筑整体人性化设计的基本要求,应评估无障碍设施的设置是否符合现行国家标准《无障碍设计规范》GB 50763 的规定。

**3.2.3** 通过查阅建筑总平面图、建筑平面图、立面图等,了解既有建筑原有建筑功能空间的设计情况,同时对既有建筑实际功能空间分布及利用现状进行现场查勘,全面掌握既有建筑功能布局实际信息,给出科学合理的改造建议。通过查阅建筑竣工图纸、现场查勘地下空间利用现状,对既有建筑空间、结构条件等进行评估,论证既有建筑地下空间利用和在开发的可行性。

**3.2.4** 外墙和屋面保温材料的导热系数应以检测报告为准,平均传热系数应按现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的规定计算得到。

外窗、透光幕墙、屋顶透光部分传热系数、太阳得热系数(针对公共建筑)/遮阳系数(针对居住建筑)及气密性能应以检测报告为准,当存在异议或无检测报告时,外窗、透光幕墙、屋顶透光部分传热系数和太阳得热系数/遮阳系数应按现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 和行业标准《建筑门窗玻璃幕墙热工计算规程》JGJ/T 151 规定的计算方法计算得到。

地下室防水等级的划分及渗漏水检测方法应符合《地下室工程质量验收规范》GB 50208 相关规定。外墙防水检测可选用淋

水法;室内地坪和楼板防水检测可选用蓄水法;屋顶防水检测主要是观察法,在雨后或持续淋水 2 小时后,观察是否渗漏;具备蓄水条件的檐沟、天沟应进行蓄水试验,蓄水时间不得少于 24 小时。

## II 结构与材料

**3.2.6** 依据现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023、《民用建筑可靠性鉴定标准》GB 50292 等标准的相关规定,对既有建筑的结构安全性和抗震性能进行鉴定。

1 结构构件及其连接的检测应包括结构构件的材料强度、几何参数、稳定性、抗裂性、延性与刚度,预埋件、紧固件与构件连接,结构间的连接等;对混凝土结构还应包括短柱、深梁的承载性能;对砌体结构还应包括局部承压与局部尺寸;对钢结构还应包括构件的长细比等。

2 结构和构件的变形检测应包括结构顶点和层间位移,受弯构件的挠度与侧弯,墙、柱的侧倾等。对结构、构件的变形,应在普查的基础上,对整体结构和其中有明显变形的构件进行检测。

3 既有建筑的平面、立面、质量、刚度分布和墙体等抗侧力构件的布置在平面内的对称性分析,评价地震扭转效应不利的影 响,检查结构竖向构件不连续或刚度沿高度分布有突变处薄弱部位的构件,在结构体系 中找出能使整个结构体系丧失抗震能力或丧失对重力的承载能力的薄弱构件,评价其抗震性能,并提出相应的处理建议。

4 结构体系的合理性分析,应包括结构平面布置、竖向和水平向承重构件布置、结构抗侧力作用体系(支撑系统)、抗侧力构件平面布置的对称性、竖向抗侧力构件的连续性、房屋有无错层、结构间的连系构造等;对砌体结构还应包括圈梁和构造柱体系。当结构承载力发生变化时,应进行专项检测,例如加层、屋面平改坡及屋面改为种植屋面等。

**3.2.7** 国家标准《民用建筑可靠性鉴定标准》GB 50292-2015 中表 4.2.5 对建筑物所处环境类别、环境条件和作用等级作出了明确规定。环境调查记录应包括建筑物所处环境类别、环境条件和作用等级。工程地质勘察报告应包括地下水位、土质及水质化学成分和含量等。

可根据项目实际需要,依据现行协会标准《混凝土结构耐久性评定标准》CECS 220 对既有建筑的耐久性进行检测。检测内容包括两部分:1)材料剩余价值,包括混凝土保护层厚度、抗压强度、抗渗性、抗冻融性能;2)目前材料受到的损伤情况,包括碳化深度、裂缝及缺陷、混凝土氯离子含量及分布情况、钢筋锈蚀情况、化学腐蚀情况等。

**3.2.8** 既有建筑材料力学性能评估主要包括混凝土抗压强度、砌筑砖强度、砌筑砂浆强度、钢材品种、木材强度等。可采用钻芯法、回弹法、贯入法等检测方法对结构材料的力学性能进行检测。

混凝土抗压强度可参照现行行业标准《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》JGJ/T 23、现行协会标准《超声回弹综合法检测混凝土强度技术规程》CECS 02 和《钻芯法检测混凝土强度技术规程》CECS 03 进行检测;粘土砖和砌筑砂浆强度可参照现行国家标准《砌体工程现场检测技术标准》GB/T 50315、现行行业标准《贯入法检测砌筑砂浆抗压强度技术规程》JGJ 136 进行检测;钢材品种可参照现行国家标准《钢结构现场检测技术标准》GB/T 0621 进行;木材强度可参照现行国家标准《建筑结构检测技术标准》GB/T 50344 进行。

既有建筑材料耐久性评估主要评估由物理化学作用对建筑使用功能和结构承载力造成的影响。既有建筑材料耐久性的评估可参照现行协会标准《混凝土结构耐久性评定标准》CECS 220 进行。

### III 暖通空调

**3.2.9** 居住建筑的检测和评估方法应符合现行行业标准《居住建

建筑节能检测标准》JGJ/T 132 的有关规定,公共建筑的检测和评估方法应符合现行行业标准《公共建筑节能检测标准》JGJ/T 177 的有关规定。通风空调设备的能效指标应根据现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189、《房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB 12021.3、《转速可控型房间空气调节器能效限定值及能源效率等级》GB 21455、《家用燃气快速热水器和燃气采暖热水炉能效限定值及能效等级》GB 20665 等确定。

评估时,应注重对通风空调系统节能运行措施的梳理和电耗、燃料耗量等分类、分项能耗数据的整理,通过实际运行数据挖掘既有建筑的节能潜力,为改造方案的确定提供数据支撑。

**3.2.10** 可再生能源利用系统的评估按照现行国家标准《可再生能源建筑应用工程评价标准》GB/T 50801 的规定,分为形式检查和性能检测两部分。其中,形式检查主要是对系统类型、设备性能参数、使用年限等基本信息进行把握,判断其是否符合设计文件的规定;性能检测是对系统的运行效率进行检测,判断其运行状态是否正常且满足相关标准要求。

**3.2.11** 室内温湿度、室内风速、新风量等的检测应按照现行国家标准《民用建筑室内热湿环境评价标准》GB/T 50785 和《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 的有关规定;外围护结构内表面温度应高于空气的露点温度,避免结露、发霉,到现场查看外围护结构内表面是否出现结露、发霉现象,同时可根据围护结构的构造,按照现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 进行计算校核。

室内空气品质评价指标中室内 CO<sub>2</sub> 浓度、PM<sub>10</sub> 浓度等应按照现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T 18883 有关规定进行检测和评估;甲醛浓度、苯浓度、氨浓度、总挥发性有机物 TVOC 浓度应按照现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325 有关规定进行检测和评估;室内 PM<sub>2.5</sub> 浓度应按照《建筑通风效果测试与评价标准》JGJ/T 309 有关规定进行检测和评估。

## IV 给水排水

**3.2.12** 二次供水设施及管网供水末端的水质检测至少应包括色度、浊度、嗅味、肉眼可见物、PH 值、大肠杆菌、细菌总数、余氯等指标,取水点宜设在水池(箱)出水口和管网供水末端出水口。

供水管网末端用水压力可根据供水系统分区抽样,抽取各分区内最高层和最底层供水末端压力。

管网漏损情况可根据现行行业标准《城市供水管网漏损控制及评定标准》CJJ 92 进行检测和寻找漏水点。污水排放水质检测宜包括 PH 值、COD、BOD、氨氮、阴离子表面活性剂和色度等指标。

**3.2.13** 卫生器具的评估主要通过现场核查,用水效率等级可根据现行国家相关标准判定,如《水嘴用水效率限定值及用水效率等级》GB 25501、《坐便器用水效率限定值及用水效率等级》GB 25502、《小便器用水效率限定值及用水效率等级》GB 28377、《淋浴器用水效率限定值及用水效率等级》GB 28378、《便器冲洗阀用水效率限定值及用水效率等级》GB 28379 等。

冷却塔的蒸发耗水量指排出冷凝热所需的理论蒸发耗水量,可由冷却塔年冷凝排热量除以水的汽化热得到。

**3.2.14** 非传统水源用于景观用水时,水质测试应按现行国家标准《城市污水再生利用 景观环境用水水质》GB/T 18921 要求进行;用于车辆清洗、绿化浇灌等杂用水时,水质测试应按现行国家标准《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T 18921 要求进行。

## V 电气

**3.2.15** 常用供电主回路一般包括变压器进出线回路、制冷机组主供电回路、单独供电的冷热源系统附泵回路、集中供电的分体空调回路、给水排水系统供电回路、照明插座主回路、电子信息系统机

房、特殊区域供电回路、单独计量的外供电回路、电梯回路、其他需要单独计量的用电回路。这些回路设置是根据常规电气设计而定的,一般是指低压配电室内的配电柜的馈出线,分项计量原则上不在楼层配电柜(箱)处设置表计。

对变压器进出线进行计量是为了实时监测变压器的损耗,因为负载损耗是随着建筑物内用电设备用电量的大小而变化的。特殊区域供电回路负载特性是指餐饮、厨房、信息中心、多功能区、洗浴、健身房等混合负载。外供电是指出租部分的用电,也是混合负载,如一栋办公楼的一层出租商场,包括照明、自备集中空调、地下超市的冷冻保鲜设备等,这部分供电费用需要与大厦物业进行结算,涉及内部的收费管理。

分项计量电能回路用电量校核、三相电压不平衡度、功率因数、谐波电压及谐波电流、电压偏差检测均采用现行行业标准《公共建筑节能检测标准》JGJ 177 规定的方法。

**3.2.16** 照明方式可分为一般照明、局部照明、混合照明和重点照明等,改造前需要根据不同房间或场所的视觉要求、工作性质和环境条件等,确定现有照明方式是否合适。另外,还需要核实照明产品性能是否满足国家相关标准要求,荧光灯具包括光源部分、反光罩部分和灯具配件部分,灯具配件耗电部分主要是镇流器,国家对光源和镇流器部分的能效限定值都有相关标准,且现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 对荧光灯灯具、高强度气体放电灯和发光二极管灯灯具的最低效率或效能值进行了明确规定。

检查建筑公共区域是否采用感应、声音等合理有效照明控制方式。

现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 中将一般照明的照明功率密度(LPD)作为照明节能的重要评价指标,根据改造前的实际功率密度值判断是否需要改造。照明功率密度值、照度值、照度均匀度等现场检测均采用现行国家标准《照明测量方法》GB/T 5700 中规定的检测方法。

### 3.3 改造策划

**3.3.1** 既有建筑绿色改造策划阶段确定改造目标和改造内容,策划结果将直接决定下一步项目设计中策略和技术的选择。

**3.3.2** 通过对评估结果的分析,结合项目实际情况,综合考虑项目定位与改造目标,根据现行国家标准《既有建筑绿色改造评价标准》GB/T 51141 评价技术内容确定多种技术方案,并结合社会经济及环境效益分析、实施策略分析、风险分析等,完善并最终确定改造方案。

**3.3.3** 在保证使用功能和安全的前提下,应尽可能沿用既有建筑的设备、系统,并满足下列要求:

1 设备、系统未达到设计使用年限,且运行正常,或系统已达到设计使用年限系统,但能满足现行国家标准的要求,可沿用现有系统;

2 设备、系统未达到设计使用年限,但系统无法正常运行,应对系统进行局部或整体改造更换;

3 设备、系统已达到设计使用年限,且不能满足现行国家标准要求,应对系统进行改造更换;

4 设备、系统整体运行情况良好,但局部系统或部分设备、设施无法正常使用时,可进行局部改造。

## 4 绿色改造设计

### 4.1 一般规定

**4.1.1** 场地安全隐患主要包括:洪涝、滑坡、泥石流等自然灾害的威胁;有危险化学品、易燃易爆危险源、超标电磁辐射、污染土壤等人为危害。进行改造的既有建筑场地与各类危险源的距离应满足相应危险源的安全防护距离等控制要求。对场地中的不利地段或潜在危险源应采取必要的防护、控制或治理等措施。对场地中存在的有毒有害物质应采取有效的防护与治理措施,进行无害化处理,确保达到相应的安全标准。

**4.1.2** 改造前,改造项目及周边建筑满足日照标准的,应保证建筑改造后,改造项目及周边建筑仍符合日照标准要求;对于改造前,改造项目及周边建筑不满足日照标准的,改造后不应降低原有建筑日照水平。

### 4.2 规划与建筑

**4.2.1** 绿化设计宜符合现行国家标准《城市居住区规划设计规范》GB 5018、《海南省城镇园林绿化条例》、《海南省城镇建设项目配套绿地面积计算规定》(琼建城[2010]167号)和项目所在地的城市规划管理技术规定(如《三亚市城市规划管理技术规定》建筑分册(试行稿)等)的相关要求,并编写绿地率和人均公共绿地计算书。

**4.2.3** 海南属于夏热冬暖地区,控制太阳辐射,减少阳光辐射对建筑室内热环境的影响是这一地区影响建筑热环境和能耗的关键技术,所以优先采取反射隔热涂料、浅色饰面等方式是技术经济效益

最佳的方法之一。

建筑外窗的抗风压性能、气密性、水密性、保温隔热性能、遮阳、隔声和采光等物理性能指标和试验方法要参考《建筑外窗抗风压性能分级术检测方法》GB/T 7106、《建筑外窗气密性能分级及检测方法》GB/T 7107、《建筑外窗水密性能分级及检测方法》GB/T 7107、《建筑外窗保温性能分级及检测方法》GB/T 8484、《建筑遮阳工程技术规范》JGJ 237、《建筑外窗空气隔声性能分级及检测方法》GB/T 8485 和《建筑外窗采光性能分级及检测方法》GB/T 11976 等现行国家标准的相关规定。

海南地区宜优先采用遮阳装置、贴遮阳膜或更换节能玻璃的方式减少外窗和玻璃幕墙的热桥效应。可采用保温材料填缝,保温层应包裹外窗台,且窗框应尽量靠近保温层,避免形成热桥。

**4.2.4** 建筑绿色改造时,可采用以下技术措施增强自然通风:

- 1 建筑主立面与主导风向夹角不应小于  $45^{\circ}$  ;
- 2 住宅的平面布局和通风组织合理,厨卫房间应为排风口,其他房间为进风口;
- 3 采用拔风井,尽量利用热压通风;
- 4 采用单侧通风时,应充分利用导风装置;
- 5 必要时可采取 CFD 模拟的方式优化平面布局。

对于居住建筑,由于进深较小,可采取控制窗地面积比不小于  $1/6$  的办法满足采光需求,并尽量采用较为通透的玻璃外窗。对于公共建筑,根据平面布局采用计算机模拟的方式优化采光,保证主要房间 70%的面积采光系数符合现行国家标准《建筑采光设计标准》GB 50033 的规定。对天然采光不足的建筑空间,如地下空间等,宜采用光井,光导管等方式增加地下空间的采光。

## 4.4 暖通空调

**4.4.2** 暖通空调系统的末端装置应现场可独立调节,当采用全空

气系统的空调形式,应根据房间和区域功能,合理划分系统和设置末端;当采用干式风机盘管、地板辐射、多联机等供暖空调形式能够实现末端可独立调节。

海南省住房和城乡建设厅  
信息公开浏览专用

## 5 施工管理

### 5.1 一般规定

**5.1.1** 既有建筑改造施工前应对既有建筑本身和周围场地进行调查,明确既有设施的处置方式,对既有建筑中不能拆卸的大型设备和贵重物品要制定严格的防护措施,避免施工中损坏。同时改造评估,详细掌握建筑周边的古树名木、通信光缆等重要设施的分布情况,并加以重点保护;对既有建筑及设施再利用的可能性和经济性进行分析,合理安排工期,提高时间效率和资源再利用率。

**5.1.2** 施工单位应编制既有建筑绿色改造施工专项方案,主要包括改造目标、管理措施、技术措施,以及针对性的职业健康安全和文明施工等内容。绿色施工内容遇有重大变更(诸如设计选择的主要节能材料发生实质性变更、关键工序施工工艺改变、施工条件改变等直接影响到绿色施工效果),应及时调整施工专项方案,并经审批后实施。

## 6 运营管理

### 6.1 一般规定

**6.1.1** 节能管理制度要明确节能目标、完善能源计量、落实各方责任、激励措施等。

节水管理制度,包括明确的节水目标、年度用水计划、节水方案和措施、阶梯用水制度等;节材管理制度,包括选用绿色材料、减少材料消耗措施等;绿化管理制度,包括采用节水型灌溉系统、绿化灌溉、农药和化肥的使用等;垃圾管理制度,包括垃圾分类、合理设置垃圾收集点、垃圾运输等。

**6.1.2** 相关污染物和噪声排放的管理制度宜符合相关国家、海南省现行标准和有关规定的要求,重要标准列举如下:《大气污染物综合排放标准》GB 16297、《锅炉大气污染物排放标准》GB 13271、《饮食业油烟排放标准》GB 18483、《污水综合排放标准》GB 8978、《医疗机构水污染物排放标准》GB 18466、《污水排入城镇下水道水质标准》CJ 343、《社会生活环境噪声排放标准》GB 22337、《制冷空调设备和系统 减少卤代制冷剂排放规范》GB/T 26205 等。