

ICS **.***



雄安新区地方标准

P

DBX/T XXX -2024

备案号: XXXXX-2024

雄安新区绿色变电站全生命周期技术标准

Technical standard for the whole life cycle of green substation

in Xiong'an New Area

(征求意见稿)

2024-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

河北雄安新区管理委员会建设和交通管理局

河北雄安新区管理委员会改革发展局

发布

雄安新区地方标准

雄安新区绿色变电站全生命周期技术标准

Technical standard for the whole life cycle of green substation

in Xiong'an New Area

(征求意见稿)

DBX/T XXX -2024

主编单位：国网河北省电力有限公司经济技术研究院

批准部门：河北雄安新区管理委员会改革发展局

2024年4月

前 言

本标准是根据河北雄安新区管理委员会改革发展局编制计划的要求，编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，

参考有关国内标准，在广泛征求意见的基础上，制定本标准。

本标准主要技术内容包括：总则，术语，基本规定，绿色设计，绿色施工，绿色运维。

本标准由×××归口管理。

主编单位：×××

参编单位：×××

主要起草人：×××

目录

1 总 则	1
2 术 语	2
3 基 本 规 定	3
4 绿 色 设 计	4
4.1 绿色设计策划	4
4.2 场地设计	4
4.3 建筑设计	6
4.4 结构设计	8
4.5 暖通空调设计	9
4.6 给水排水设计	10
4.7 电气设计	11
4.8 景观设计	13
5 绿色施工	15
5.1 绿色施工策划	15
5.2 施工准备	16
5.3 施工总平面布置	16
5.4 土石方工程	17
5.5 桩基工程	17
5.6 地基处理工程	18
5.7 混凝土结构工程（钢筋工程）	18
5.8 混凝土结构工程（模板工程）	19
5.9 混凝土结构工程（混凝土工程）	19
5.10 砌体结构工程	20
5.11 钢结构工程	20
5.12 装饰装修地面工程	21
5.13 装饰装修门窗及幕墙工程	21
5.14 装饰装修吊顶工程	21
5.15 装饰装修隔墙及内墙面工程	21
5.16 保温、防水工程	22
6 绿色运维	26
6.1 一般规定	26
6.2 系统运行	26
6.3 设备设施维护	28
6.4 运维维护管理	29

1 总 则

1.0.1 为贯彻落实雄安新区绿色发展理念，提升变电站工程品质，为引导变电站建筑绿色化、低碳化发展，制定本标准。

1.0.2 本导则适用于雄安新区 110kV、220kV 电压等级的新建绿色变电站，既有变电站的改建或扩建可参照执行。

1.0.3 绿色变电站技术应结合雄安新区的气候、环境、资源、经济、文化等特点，将绿色发展理念融入工程策划、设计、施工和运维全过程，考虑全寿命期内的安全耐久、资源节约、绿色低碳之间的协调关系，体现经济效益、社会效益和环境效益的统一。

1.0.4 雄安新区绿色变电站全寿命周期技术除应符合本标准的规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 绿色变电站 green substation

在变电站全寿命周期内，能够最大限度地节约资源(节地、节能、节水、节材)、保护环境，提供适用、低碳、安全、高效使用空间的变电站。

2.0.2 绿色策划 green planning

因地制宜对变电站工程建造全过程、全要素进行统筹，科学确定变电站绿色建造目标及实施路径的工程策划活动。

2.0.3 绿色设计 green design

贯彻绿色建造理念，落实绿色策划目标的工程设计活动。

2.0.4 绿色施工 green construction operation

在保证工程质量、施工安全等基本要求的前提下，以人为本，因地制宜，通过科学管理和技术进步，最大限度地节约资源，减少对环境负面影响的施工及生产活动。

2.0.5 绿色运维 green operation and maintenance

在变电站运行维护过程中，在保证安全生产的本质要求下，应用先进技术成果，不断提升管理手段，实现资源节约共享，促进电力生产绿色低碳转型。

2.0.6 全生命周期 full life circle

变电站从建设、使用到拆除的全过程。包括原材料的获取，材料与构配件的加工制造，现场施工与安装，变电站的运行和维护，以及变电站最终的拆除与处置。

3 基本规定

3.0.1 绿色设计应从促进变电站与环境可持续发展角度出发，综合考虑变电站全生命期内的技术与经济特性，合理进行场地规划和设计，并选择和确定相应的技术、设备和材料。

3.0.2 绿色施工应明确施工主体责任、绿色施工管理体系要求，构建施工项目部、分包商绿色施工组织框架体系，明确绿色施工目标，及策划方案等管理要求。

3.0.3 绿色运维应从促进变电站与环境可持续发展角度出发，对变电站的绿色设备设施进行维护管理。

4 绿色设计

4.1 绿色设计策划

4.1.1 在建设项目策划阶段或方案设计阶段应进行绿色策划，并宜结合项目任务书要求编制绿色设计策划文件。

4.1.2 绿色设计策划应明确项目的绿色变电站定位和目标、指标、对应的技术策略，并进行全寿命期技术和经济分析，具体包括以下几方面内容：前期调研、项目定位与目标分析、绿色设计实施策略、技术经济可行性分析。

4.2 场地设计

4.2.1 站址选择应满足下列要求：

(1) 站址选择应满足雄安新区现行产业发展、区域发展的需求，应符合雄安新区国土空间规划和电力系统规划。应通过技术比较和经济分析，选择安全可靠、经济合理、方便运行维护的站址；

(2) 场地应避开有火灾危险或爆炸危险区域以及爆破危险界限区域；

(3) 场地选址应避开地震断裂带以及有直接地质危害的地段；

(4) 站址不宜选择在大气严重污秽地区和严重盐雾地区。必要时，应采取相应的防污染措施。避免将站址布置于产生粉尘、危险化学品、核电站限制区等环境污染源或企业全年主导风向的下风向；

(5) 应根据区域交通运输条件，落实当地铁路货场或水运码头的卸载条件，以及进站道路与社会公路的引接条件。应通过技术经济比较，落实大件设备运输方案；

(6) 站址附近应有满足设备运行、消防和人员生活用水的可靠水源。生产废水、生活污水及雨水应符合现行国家或地方排放标准；

(7) 应注意站址与邻近设施、周围环境的相互影响和协调。站址与站外各类设施的安全防护距离应符合相关规范的要求。

4.2.2 场地规划

总体规划应符合雄安新区城市规划管理的相关规定以及控制性详细规划或修建性详规和建设项目选址意见的要求，并宜符合下列规定：

(1) 建筑容积率指标应满足规划控制要求，且不应小于 0.8。

(2) 总平面设计中应合理布置绿化用地，建筑绿地率应符合雄安新区城市规划和绿化主管部门的规定，并符合现行国家标准《城市用地分类与规划建设用地标准》GB50137 中有关绿地率的规定。建设场地绿植种类应多样，成活率不得低于 90%，且符合生产环境要求。绿化用地宜向社会开放。

4.2.3 物流与交通运输

物流运输与交通组织合理，满足生产要求；物流运行顺畅、线路短捷，减少污染。优先考虑共享社会资源，并符合下列规定：

- (1) 建设场地邻近公路、铁路；
- (2) 生产原料、废料与产品仓储物流采用社会综合运输体系；
- (3) 公用动力站房的位置合理，靠近市政基础设施或负荷中心。

4.2.4 室外环境

在变电站建设及运维过程中所损毁的土地，复垦时符合国家有关规定。

建设场地满足工业生产的要求，且不影响周边环境质量，场地内设有废弃物分类、回收或处理的专用设施和场所；建筑总平面布置应避免污染物的排放对新建建筑自身或相邻环境敏感建筑产生影响。

场地设计应以改善室外环境质量和提高生态效益为目标，并应符合下列规定：

- (1) 建筑物的平面布局、空间组织应有利于场地及建筑的日照、天然采光、自然通风及人员室外活动，不得使周边建筑及场地的日照条件低于日照标准要求。
- (2) 宜采用南低北高的阶梯布置，将相对较高的建筑放置在场地或区域的北侧或西北侧，并宜将周边式组团布局的开口置于南向或东南向。
- (3) 场地设计宜满足传统人文环境可持续发展的需求，空间规划应与地区特色文脉、特色城市肌理相适应。
- (4) 场地竖向设计应有利于雨水的收集或排放，有效衔接和引导屋面雨水、道路雨水进入地面生态设施。
- (5) 建设场地有利于可再生能源持续利用。

4.2.5 场地生态系统和绿地系统规划应符合下列规定：

- (1) 应保持用地及周边地区的生态平衡和生物多样性，以及区域生态系统的连通性；
- (2) 应保护湿地和地表水体，保持地表水的水量和水质，不应破坏场地和周边原有水系的关系；
- (3) 场地设计应与原有地形、地貌相适应，保护和提高土地的生态价值，场地内建筑布局应与现状保留树木有机结合；
- (4) 宜采用表层土回收利用等生态补偿措施；
- (5) 宜适当提高绿地率，宜达到规划指标的 105%；
- (6) 应保证绿地的生态效应，绿化用地的本地植物指数不宜小于 0.7；
- (7) 公共建筑绿地宜向公众开放。

4.2.6 场地光环境设计应符合下列规定：

(1) 建筑朝向、布局应有利于获得良好的日照，充分利用天然光降低建筑室内照明能耗；

(2) 应合理进行场地和道路照明设计并应避免产生光污染，室外照明直射光线不应进入周边住宅建筑外窗，场地和道路照明不得有直射光射入空中，地面反射光的眩光限值宜符合相关标准的规定。

4.2.7 场地声环境设计应符合下列规定：

(1) 应在分析场地内所有可能噪声源的基础上，对项目实施后的环境噪声进行预测，采取合理布局、隔声罩、声屏障、绿化隔离带等多种隔声降噪措施；

(2) 场地内环境噪声宜优于现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096 的要求；

(3) 噪声敏感建筑物应远离噪声源；对固定噪声源，应采用适当的隔声和降噪措施；

(4) 宜进行声景设计，营造健康舒适的声环境。

4.2.8 防止地下水污染应符合下列要求：

(1) 透水地面的构造、维护未造成下渗地表水对地下水质的污染；

(2) 污染危险区设有良好的不透水构造，冲洗后的污水经回收或处理后达标排放。

4.2.9 建设场地具有应对异常气候的应变能力，并符合下列要求：

(1) 应按国家标准进行水文气象勘查，并据此进行场地及建构筑物设计以满足相关规范应对异常气候的要求；

(2) 暴雨多发地区采取防止暴雨时发生滑坡、泥石流和油料、化学危险品等污染水体的措施；

(3) 暴雪频繁地区采取防止暴雪压垮大跨度结构屋面建筑的措施；

(4) 针对气候异常其他危害形式采取的相应措施。

4.3 建筑设计

4.3.1 变电站建筑应按照被动措施优先的原则，通过优化形体和空间布局、增加自然采光和通风、围护结构保温隔热设计等方式降低建筑供暖、空调和照明系统的能耗。

4.3.2 变电站建筑造型应简约并符合下列要求：

(1) 建筑形体宜规则，结构和构造应合理。主控通信楼、配电装置楼（室）、继电器室平面、立面的布置宜规则、对称；

(2) 应减少纯装饰性建筑构件的使用；太阳能利用、遮阳、立体绿化等功能的建筑室外构件；外遮阳、空调室外机位等外部设施应与建筑主体结构统一设

计，并应具备安装、检修与维护条件。

4.3.3 变电站建筑设计宜遵循模数协调统一的原则进行标准化设计。

4.3.4 变电站建筑设计宜兼顾所在地区历史文脉，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。

4.3.5 变电站建筑宜进行全装修，装修设计宜与建筑设计同步进行，装修的工程质量、选用材料及产品质量应符合国家现行有关标准的规定。

4.3.6 地上变电站宜设置自然采光窗。

4.3.7 建筑的体形系数、窗墙面积比、围护结构热工性能、外窗性能、屋顶透明部分面积、外遮阳设置等应符合国家现行强制性工程建设规范《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015 和《工业建筑节能设计统一标准》GB51245 的规定。

4.3.8 外墙宜采用自身保温性能好的材料，宜选用保温装饰一体化设计；当选用夹芯保温体系或自保温体系时，墙体与建筑主体结构的钢筋混凝土梁、板处，应采取保温隔热措施。连续供暖和空调建筑，其内侧墙宜采用热惰性良好的重质密实材料。

4.3.9 在室内设计温度、湿度条件下建筑非透光围护结构内表面不得结露；供暖建筑的屋面、外墙内部不应产生冷凝。

4.3.10 外门窗、幕墙与外墙之间缝隙应采用高效保温材料填充并用密封材料嵌缝；外门窗的安装位宜靠近保温层的位置，或进行保温处理，并应采取隔断热桥措施。

4.3.11 屋面宜采用浅色屋面等隔热措施，屋面的太阳辐射反射系数不应小于 0.4。

4.3.12 变电站建筑应采取防止雨水、消防水等积水的措施。外墙防水应符合国家现行强制性工程建设规范《建筑与市政工程防水通用规范》GB55030 的要求，并具有阻止雨水、雪水侵入墙体的基本功能和抗冻融、耐高低温、承受风荷载等性能。

4.3.13 墙体材料、屋面材料、幕墙材料、装修材料等宜选用本地材料。建筑材料中氨、甲醛、苯、甲苯、二甲苯、总挥发性有机物、氡等有害物质含量和放射性限量应符合下列规定：

(1) 建筑材料的有害物质含量和放射性应符合国家现行相关标准；

(2) 建筑室内空气中氨、甲醛、苯、总挥发性有机物、氡等空气污染物浓度宜低于现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T 18883 规定的限值；

(3) 涂料和胶粘剂的有害物质含量应符合京津冀现行地方标准《建筑类涂料与胶粘剂挥发性有机化合物含量限值标准》的规定；

(4) 建筑装饰装修材料宜满足国家现行绿色产品评价标准中对有害物质限

量的要求，满足要求的装饰装修材料不宜少于 3 类。

4.3.14 建筑工程及内外装修应采用预拌混凝土和预拌砂浆。

4.3.15 变电站建筑宜采用下列预制构件或工业化部品：预制雨棚、楼梯、空调板；成品栏杆、栏板、门、窗；幕墙、内墙、外墙宜采用装配式及复合保温外墙；宜采用装配式混凝土结构、装配式钢结构。

4.3.16 建筑设计宜采用可再利用材料和可再循环材料。

4.3.17 建筑围护结构的保温材料及保温系统选用应满足安全、耐久要求，保温层应与建筑屋面、外墙和楼板等基层牢固连接，外墙外保温应有防开裂脱落措施。

4.3.18 建筑各对外出入口上方均应设置防坠物的水平防护设施，门窗玻璃应选用安全玻璃。防护挑檐、雨棚应出挑长度不应小于 1m 或出入口外门凹入不应小于 1m；幕墙玻璃应采用夹层玻璃或其他安全玻璃，玻璃幕墙建筑周边宜设置不小于 3.0m 宽的绿化缓冲隔离区，沿玻璃幕墙下方设置人员休息、活动区时，活动区上方应设置水平防护设施。

4.3.19 建筑出入口、平台、坡道、门厅、电梯厅、走道、楼梯踏步及卫生间、等有水房间的楼地面均应采用防滑面层，并应满足相应的等级要求。

4.3.20 建筑物宜采取下列措施防止人员坠落：

- (1) 宜限制窗扇开启角度。
- (2) 宜适度提外廊及平台处防护栏杆高度、减少防护栏杆垂直杆件水平净距。
- (3) 风井、窗井及片散室上空宜设置防坠网。

4.4 结构设计

4.4.1 建筑结构安全等级不应低于现行国家标准《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068 的规定，且不宜低于二级。建筑结构应满足承载力和建筑使用功能要求。建筑非结构构件、设备及附属设施等应连接牢固并能适应主体结构变形。

结构材料选择应遵循以下原则：

- (1) 应采用预拌混凝土及预拌砂浆；
- (2) 宜选用绿色建材；
- (3) 宜采用高性能、高强度材料，结构设计应优先选用高强度、高耐久性建筑结构材料。混凝土结构中梁、柱纵向受力普通钢筋应优先采用 400MPa 级及以上的钢筋；
- (4) 宜采用可再循环材料、再利用材料或以废弃物为原料的结构材料；
- (5) 混凝土主要原料（水泥、骨料、矿物掺合料）在 400km 以内；其他应选用距离施工现场 500 km 以内地区生产的结构材料，且占结构材料总重量比例达到 70%；

(6) 宜选用国家及当地现行推广使用的结构材料。

4.4.2 主体结构

结构体系应符合下列规定：

(1) 不应采用现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 中规定的严重不规则建筑，不宜采用不规则建筑，对于特别不规则的建筑，应进行专门的研究和论证，采取特别的加强措施，并提交专篇报告；

(2) 应根据受力特点、选择材料用量少的结构体系并根据建筑功能采用适宜的柱网；

(3) 钢结构应采用施工时免支撑的楼屋面板。

结构布置应考虑建筑功能变化的可能性，墙、柱竖向构件布置宜适应建筑功能调整。

材料选择应符合下列规定：

(1) 应采用高强钢筋、高强钢材，钢筋混凝土结构的高强度钢筋用量比例不小于 85%，钢结构高强钢材用量比例不小于 50%。

(2) 宜采用高强度混凝土。

结构构件设计应符合下列规定：

(1) 应进行截面优化设计；

(2) 楼盖结构应采用自重轻、材料用量少的形式；

(3) 由强度控制的钢结构构件，宜选用高强钢材；由刚度控制的钢结构构件，宜优化构件布置；

(4) 宜采用标准化设计、工业化生产、装配化施工的构件。

地基和基础应根据上部结构和场地情况，遵循安全、合理、经济、绿色的原则进行设计，并宜考虑上部结构的适变性。

4.4.3 地基与基础设计宜满足下列要求：

(1) 建筑宜考虑地基基础与上部结构的共同作用，并进行协同设计；

(2) 桩基础沉降控制时，宜考虑承台、桩与土的协同作用；

(3) 筏板基础宜根据协同计算结果进行优化设计。

基坑支护设计，应满足下列要求：

采用地下连续墙支护时，宜采用支护墙与地下室外墙两墙合一方案。

4.4.4 装配式建筑

结构设计宜采用资源消耗少、环境影响小及适合工业化建造的装配式建筑结构体系。装配式建筑单体的预制率不宜低于 45%或装配率不宜低于 65%。

4.5 暖通空调设计

4.5.1 冷热源设计

1.暖通空调系统的设计应通过计算或计算机模拟优化冷热源系统的形式、容量和配置数量。

2.在技术经济合理的情况下，建筑采暖、空调系统应优先选用可供利用的电厂或其他工业余热作为热源。寒冷地区，冬季不宜使用制冷机为变电站提供冷量。

3.全年运行中存在供冷和供热需求的多联机空调系统宜采用热泵形式。

4.空调、供暖系统冷热源设备的能效值均应符合现行《建筑节能与可再生能源利用通用规范》及《工业建筑节能设计统一标准》。

5.寒冷地区，空气源热泵机组冬季制热性能系数不低于 2.2。

4.5.2 输送系统设计

1.重要电气房间不应设置冷热水供冷热系统。

2.热泵系统冷媒管等效长度对应制冷工况下满负荷的性能系数不应低于 2.8，冷量衰减不应低于 15%。

3.空调冷凝水排入污水系统时，应有空气隔断措施，冷凝水管不得与室内雨水系统直接连接。

4.5.3 通风设计

1.经技术经济比较合理时，新风宜经排风热回收装置进行预冷或预热处理；

2.在过渡季节和冬季，当部分房间有供冷需要时，应优先利用室外新风供冷；

3.通风系统设计宜综合利用不同功能的设备和管道。消防排烟系统和人防通风系统在技术合理、措施可靠的前提下，宜综合利用平时通风的设备和管道；

4.矩形空调通风干管的宽高比不宜大于 4，且不应大于 8；

5.释放氢气、SF₆ 气体的房间，应设置机械排风系统，排风应直接排至室外。

4.5.4 监测与控制

1.应对建筑采暖通风空调系统能耗进行分项、分级计量；

2.应合理选择暖通空调系统的手动或自动控制模式，并与建筑内电气设备运行制度相结合，根据电气工艺流程实现分区、分时控制；

3.通风空调设备应选用高效率、低噪音、低振动设备。单台设备风量大于等于 10000m³/h 的通风空调风机宜采用调速控制。

4.6 给水排水设计

4.6.1 给水系统应充分利用市政管网的供水能力直接供水。

4.6.2 给水系统用水点供水压力不应大于 0.20MPa，且不应小于用水器具要求的最低工作压力。

4.6.3 应采取下列避免管网漏损的措施：

- (1) 选用低阻力、耐腐蚀和耐久性能好的管材管件；
- (2) 选用密闭性能好的阀门、设备；

(3) 选择适宜的管道敷设及基础处理方式。

4.6.4 卫生器具、淋浴器等应采用节水型生活用水器具，并应符合现行《节水型生活用水器具》CJ 164 的相关要求。

4.6.5 绿化灌溉应采用喷灌、微灌、渗灌、低压管灌等高效节水灌溉方式。

4.6.6 雨水系统设计应合理衔接和引导屋面雨水、道路雨水进入地面生态设施。

4.7 电气设计

4.7.1 电气一次设计

(1) 电气主接线在满足供电规划和安全可靠性的前提下，宜减少电压等级和简化接线，结合设备的可靠性和系统条件进行设计。在满足变电站运行要求的前提下，高压侧宜采用断路器较少或不设置断路器的接线。

(2) 各级电压的配电装置应因地制宜，宜采用占地少的配电装置形式。结合地形和所对应的出线方向进行优化组合，避免或减少线路交叉跨越。配电装置相互间的相对位置应使主变压器、无功补偿装置至各配电装置的连接导线顺直短捷、站内道路和电缆的长度较短。

(3) 变电站噪声排放标准应满足 GB12348 和 GB3096 的要求以及满足环评报告批复文件的要求。户外变电站的变压器、电抗器等主要噪声声源设备布置宜远离声环境敏感目标，户内、半户变电站的变压器室、电抗器室等的门、窗宜布置在远离住宅、学校、医院等噪声敏感建筑物一侧。

(4) 变电站外电磁环境应满足《电磁环境控制限值》GB 8702 要求，工频电场强度公众曝露控制限值为 4kV/m，架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所频率为 50Hz 时的工频电场强度公众曝露控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护标志；工频磁感应强度公众曝露控制限值为 100 μ T。主变压器室应布置在远离住宅、学校、医院、工厂等电磁环境敏感目标一侧。

(5) 主要电气设备应满足通用设备要求，选用可靠性高、维护量小、耗能低、经济环保的电气设备。

(6) 主变压器及站用变压器应采用高效节能变压器，达到 2 级能效标准，其空载损耗及额定负载损耗水平不高于《电力变压器能效限定值及能效等级》GB 20052 2 级能效要求值。35kV~110kV 主变压器、180MVA 及以下容量的 220kV 主变压器宜采用油浸自冷，鼓励 240MVA 容量的 220kV 主变压器采用油浸自冷，以减少风扇噪声和电能损耗。主变压器等主要噪声源设备的噪声水平应满足公司通用设备要求。

(7) 220kV 及以下电压等级 GIS 设备的母线、隔离开关等气室应采用 SF₆/N₂ 混合气体，以减少温室气体排放。GIS 配电装置每间隔应分为若干隔室，

隔室的设置应满足正常运行与元件检修的要求。

(8) GIS 备用间隔的母线隔离开关应随主母线一次建成。采用 220kV 双母线（不分段）接线的 GIS 配电装置鼓励采用双断口隔离开关技术，也可采用母线隔离开关气室的线路侧预留过渡气室方式，以实现不停电扩建。

(9) 对于高压侧采用扩大桥接线的 GIS 设备，预留分段间隔可以一次上齐，以减少在运变压器停电时间。

(10) 变电站内导体及金具应满足 Q/GDW551 要求。导体截面和分裂形式的选择应考虑电晕可听噪声的控制要求；根据不同的安装及使用条件选择合理的金具，控制其表面最大场强分布，降低其电晕噪声水平。

(11) 变电站接地装置应充分利用自然接地极接地，但应校验自然接地极的热稳定性。在高土壤电阻率地区填充降阻剂时，应确保填充材料不会加速接地极的腐蚀和其自身的热稳定。接地降阻措施实施后，不应使土壤环境质量等级降低；不应使地下水环境质量等级降低。地下变电站、全户内变电站和半户内变电站应采用铜质材料接地网。

4.7.2 照明系统

(1) 变电站照明设计应合理利用自然采光，宜采用随天然光照射度变化自动调节照度的方式，有效减少照明能耗。

(2) 在满足照度均匀条件下，一般照明宜选用的单灯功率较大、光效较高的光源，不宜选用卤钨灯和荧光高压汞灯。灯具照明效率应满足现行 GB 50034《建筑照明设计标准》和 DL/T 5390《发电厂和变电站 照明设计技术规定》。

(3) 在满足照度要求的条件下，主要功能房间的照明功率密度值不应大于现行 GB 50034《建筑照明设计标准》和 DL/T 5390《发电厂和变电站照明设计技术规定》的现行值，鼓励通过设计优化使照明功率密度不大于上述标准的目标值。

(4) 灯具选型应选用配光合理、防止眩光的节能环保灯具，优先考虑 LED 灯具，有条件的地区可局部采用太阳能灯具。

(5) 户外照明宜采用自动节能控制，户内建筑的照明宜设感应控制。

(6) 站内道路照明宜采用分区集中控制，采用光控与时控相结合的控制方式，根据所在地区的地理位置和季节变化合理确定开关灯时间。

(7) 站内照明宜与图像监视、火灾报警、电子围栏等实现联动控制。

(8) 如有必要可采用智能照明控制系统。

4.7.3 电气二次设计

(1) 变电站应整体考虑保护、自动化、通信等二次设备的布置。主控室宜按规划建设规模一次建成，合理预留屏位。主控制室的位置选择应便于巡视和观

察屋外主要设备、节省控制电缆、噪声干扰小和有较好的朝向。继电器小室可按建设规模分期建设，宜尽量靠近配电装置。

(2) 35kV 及以下户内开关柜的保护测控装置及电能表等设备宜分散布置在开关柜上，其它二次设备组屏集中布置在二次设备室，当采用户内配电装置时，间隔层二次设备宜就地布置。

(3) 变电站继电保护及安全自动装置各回路功率消耗应符合 DL/T478-2013 中 4.7 条要求，装置正常工作时，直流电源回路宜不大于 50W，当装置动作时，宜不大于 80W。

(4) 变电站计算机监控系统宜具备顺序控制功能，并能配合远方监控中心执行顺序控制功能，减轻后期运维工作量。

(5) 变电站自动化、保护、直流系统及其它智能系统应采用现行行业标准《变电站通信网络和系统》DL/T860 规定的通信标准。

(6) 除主变间隔外，110kV 及以下电压等级间隔宜采用保护测控集成装置。220kV 及以上电压等级电网、110kV 变压器、110kV 主网（环网）线路（母联）的保护和测控，以及 330kV 变电站的 110kV 电压等级保护和测控应配置独立的保护装置和测控装置。

(7) 智能变电站，除母线间隔及变压器本体外，110kV 及以下电压等级间隔宜采用合并单元智能终端集成装置，以减少设备、降低功耗。

(8) 变电站应设置辅助控制系统，实现全站图像监视及安全警卫、火灾报警、消防、照明、采暖通风、环境监测、给排水等系统的智能联动控制。

(9) 二次设备室内站控层、间隔层网络通信连接宜采用超五类屏蔽双绞线，不同房间之间的网络连接宜采用光缆。

(10) 智能变电站内，二次设备用光缆的选用应根据其传输性能、使用环境条件决定。两端设备在同一屏内时，宜采用光纤跳线连接；在相邻或同一房间的不同屏柜内时，宜采用双端预制的室内光缆（预制尾缆）连接；在距离较远的不同房间内或一端及以上为户外时，应采用室外光缆连接。

4.8 景观设计

4.8.1 一般规定

1 景观环境应与场内的建筑布局、建筑风格相协调，体现地方气候和文化特点，并满足规划设计的相关要求。

2 景观环境设计应综合考虑各类景观环境要素，优化场地风环境、声环境、光环境、热环境、视觉环境和嗅觉环境等。

3 景观环境设计应满足变电站使用功能及其消防等要求，并充分考虑景观效果和绿化养护要求。

4 景观环境设计宜与建筑方案设计、初步设计、施工图设计各个阶段同步进行。

4.8.2 景观环境设计应遵循因地制宜的设计原则，充分利用场地现有地形、水系和植被进行统一设计，与场地内建筑群体、道路相协调，强调开放、共享的空间体验，成为城市生活的一部分。

4.8.3 地形地貌

在满足变电站运行安全的前提下，应结合周边地形特点进行场地布置，站区景观设计应与周边公园、场站、街区等相协调，体现变电站表皮方案开放、共享的设计理念。

4.8.4 微景观及小品设计

站区局部微景观处理及景观小品的设计，应与整体站区景观方案契合，与建筑外观方案形成呼应。

4.8.5 微气候调节

绿化与景观有机结合，在树木、绿地、花卉、色彩等方面的选择应结合相邻区域考虑，创造舒适、宜人的区域环境。

5 绿色施工

5.1 绿色施工策划

5.1.1 开工前应建立以施工项目经理为第一责任人的绿色施工管理体系，明确各分包单位的绿色施工职责。组织编制绿色施工组织设计、绿色施工方案，内容应包括绿色建材使用计划、机械设备节能减排措施、碳排放控制计划、施工过程节能降耗方案、建筑节能措施、建筑材料回收利用计划、工程现场环境监测方案等。

5.1.2 开工前应制定绿色施工目标。目标应包含以下内容：

（1）绿色建材碳足迹指标：选择碳排放量低的绿色建材，对建材的生产、运输、使用过程中的碳排放进行核算和评估。

（2）机械设备节能减排指标：选用能效高、排放低的机械设备，制定设备的节能运行和维护管理措施。

（3）碳排放指标：设定工程项目的碳排放总量和强度控制目标，采取措施减少施工过程中的碳排放。

（4）施工过程节能降耗指标：制定施工过程中的能源消耗指标，采取节能措施降低能耗。

（5）建筑节能指标：设计和施工符合建筑节能标准，提高建筑物的能源利用效率。

（6）建筑材料回收利用率：制定建筑材料回收和再利用的目标，提高资源回收利用率。

（7）工程现场环境监测指标：建立环境监测体系，对噪声、粉尘、废气等进行监测和控制。

5.1.3 绿色施工方案应包含以下内容：

（1）绿色施工影响因素分析：对施工过程中的环境、资源、能源等因素进行分析，评估其对绿色施工的影响。

（2）全面推进输变电工程绿色建造技术：采用先进的绿色建造技术和工艺，提高工程的绿色化水平。

（3）推广使用绿色建材：优先选用环保、节能、可回收的建材，减少对环境的影响。

（4）推进工器具装备电气化应用：逐步减少对传统燃油设备的依赖，提高施工的电气化水平。

（5）推进垃圾减量化与固弃废物综合利用：采取分类收集、回收利用等措施，减少垃圾产生量，提高固弃废物的综合利用率。

5.2 施工准备

5.2.1 施工单位应根据设计文件、场地条件、周边环境和绿色施工总体要求，明确绿色施工的目标、材料、方法和实施内容，并在图纸会审时提出需设计单位配合的建议和意见。

5.2.2 施工单位应编制包含绿色施工管理和技术要求的工程绿色施工组织设计、绿色施工方案或绿色施工专项方案，并经审批通过后实施。

5.2.3 施工单位宜建立工程材料数据库，应采用绿色性能相对优良的工程材料。

5.2.4 施工单位宜建立施工机械设备数据库。应根据现场和周边环境情况，对施工机械和设备进行节能、减排和降耗指标分析和比较，采用高性能、低噪声和低能耗的机械设备，宜采用新能源电动机械设备。

5.3 施工总平面布置

5.3.1 在施工总平面设计时，应针对施工场地、环境和条件进行分析，制定具体实施方案。

5.3.2 施工总平面布置宜利用场地及周边现有和拟建建筑物、构筑物、道路和管线等。

5.3.3 施工前应制定合理的场地使用计划；施工中应减少场地使用，保护环境。

5.3.4 临时设施的占地面积可按最低面积指标设计，有效使用临时设施用地。

5.3.5 塔吊等垂直运输设施基座宜采用可重复利用的装配式基座或利用在建工程的结构。

5.3.6 施工现场平面布置应符合下列规定：

(1) 在满足施工需要前提下，应减少施工用地。

(2) 应合理布置起重机械和各项施工设施，统筹规划施工道路。

(3) 应合理划分施工分区和流水段，减少专业工种之间交叉作业。

5.3.7 施工现场平面布置应根据施工各阶段的特点和要求，实行动态管理。

5.3.8 施工现场生产区、办公区和生活区应实现相对隔离。

5.3.9 施工现场作业棚、库房、材料堆场等布置宜靠近交通线路和主要用料部位。

5.3.10 施工现场的强噪声机械设备宜远离噪声敏感区。

5.3.11 施工现场大门、围挡和围墙宜采用可重复利用的材料和部件，并应工具化、标准化。

5.3.12 施工现场入口应设置绿色施工制度图牌。

5.3.13 施工现场道路布置应遵循永久道路和临时道路相结合的原则。

5.3.14 施工现场主要道路的硬化处理宜采用可周转使用的材料和构件。

5.3.15 施工现场围墙、大门和施工道路周边宜设绿化隔离带。

5.3.16 临时设施的设计、布置和使用，应采取有效的节能降耗措施，并应符合下

列规定：

(1) 应利用场地自然条件，临时建筑的体形宜规整，应有自然通风和采光，并应满足节能要求。

(2) 临时设施宜选用由高效保温、隔热、防火材料制成的复合墙体和屋面，以及密封保温隔热性能好的门窗。

(3) 临时设施建设不宜使用一次性墙体材料。

5.3.17 办公和生活临时用房应采用可重复利用的房屋。

5.3.18 严寒和寒冷地区外门应采取防寒措施。夏季炎热地区的外窗宜设置外遮阳。

5.4 土石方工程

5.4.1 地基与基础工程施工时，应识别场地内及周边现有的自然、文化和建(构)筑物特征，并采取相应保护措施。场内发现文物时，应立即停止施工，派专人看管，并通知当地文物主管部门。

5.4.2 应根据气候特征选择施工方法、施工机械、安排施工顺序、布置施工场地。

5.4.3 土石方工程施工应符合下列规定：

(1) 现场土、料存放应采取加盖或植被覆盖措施。

(2) 土方、渣土装卸车和运输车应有防止遗撒和扬尘的措施。

(3) 对施工过程中产生的泥浆应设置专门的泥浆池或泥浆罐车存储。

5.4.4 土石方工程开挖前应进行挖、填方的平衡计算，在土石方场内应有效利用、运距最短和工序衔接紧密。

5.4.5 工程渣土应分类堆放和运输，其再生利用应符合现行国家标准《工程施工废弃物再生利用技术规范》GB/T 50743 的规定。

5.4.6 土石方工程开挖宜采用逆作法或半逆作法进行施工，施工中应采取通风和降温等改善地下工程作业条件的措施。

5.4.7 在受污染的场地进行施工时，应对土质进行专项检测和治理。

5.5 桩基工程

5.5.1 成桩工艺应根据桩的类型、使用功能、土层特性、地下水位、施工机械、施工环境、施工经验、制桩材料供应条件等，按安全适用、经济合理的原则选择。

5.5.2 混凝土灌注桩施工应符合下列规定：

(1) 灌注桩采用泥浆护壁成孔时，应采取导流沟和泥浆池等排浆及储浆措施。

(2) 施工现场应设置专用泥浆池，并及时清理沉淀的废渣。

5.5.3 工程桩不宜采用人工挖孔成桩。当特殊情况采用时，应采取护壁、通风和防坠落措施。

5.5.4 在城区或人口密集地区施工混凝土预制桩和钢桩时,宜采用静压沉桩工艺。静力压装宜选择液压式和绳索式压桩工艺。

5.5.5 工程桩桩顶剔除部分的再生利用应符合现行国家标准《工程施工废弃物再生利用技术规范》GB/T 50743 的规定。

5.6 地基处理工程

5.6.1 换填法施工应符合下列规定:

(1) 回填土施工应采取防止扬尘的措施,4级风以上天气严禁回填土施工。施工间歇时应对回填土进行覆盖。

(2) 当采用砂石料作为回填材料时,宜采用振动碾压。

(3) 灰土过筛施工应采取避风措施。

(4) 开挖原土的土质不适宜回填时,应采取土质改良措施后加以利用。

5.6.2 在城区或人口密集地区,不宜使用强夯法施工。

5.6.3 高压喷射注浆法施工的浆液应有专用容器存放,置换出的废浆应收集清理。

5.6.4 采用砂石回填时,砂石填充料应保持湿润。

5.6.5 基坑支护结构采用锚杆(锚索)时,宜采用可拆式锚杆。

5.6.6 喷射混凝土施工宜采用湿喷或水泥裹砂喷射工艺,并采取防尘措施。喷射混凝土作业区的粉尘浓度不应大于 $10\text{mg}/\text{m}^2$,喷射混凝土作业人员应佩戴防尘用具。

5.7 混凝土结构工程(钢筋工程)

5.7.1 预制装配式结构构件,宜采取工厂化加工;构件的存放和运输应采取防止变形和损坏的措施;构件的加工和进场顺序应与现场安装顺序一致,不宜二次倒运。

5.7.2 基础和主体结构施工应统筹安排垂直和水平运输机械。

5.7.3 施工现场宜采用预拌混凝土和预拌砂浆。不应现场搅拌混凝土和砂浆时。

5.7.4 钢筋工程应优化配料、下料措施,减少材料浪费。

5.7.5 钢筋工程宜采用专业化生产的成型钢筋,减少现场加工。

5.7.6 钢筋连接宜采用机械连接方式。

5.7.7 进场钢筋原材料和加工半成品应存放有序、标识清晰、挂牌进场、储存环境适宜,并应制定保管制度,采取防潮、防污染等措施。

5.7.8 钢筋除锈时,应采取避免扬尘和防止土壤污染的措施。

5.7.9 钢筋加工中使用的冷却液体,应过滤后循环使用,不得随意排放。

5.7.10 钢筋加工产生的粉末状废料,应收集和处理,不得随意掩埋或丢弃。

5.7.11 钢筋安装时,绑扎丝、焊剂等材料应妥善保管和使用,散落的余废料应收集利用。

5.7.12 箍筋宜采用一笔箍 或焊接封闭箍。

5.7.13 钢筋焊接时宜采用焊烟净化器与防护屏结合的措施防止污染。

5.8 混凝土结构工程（模板工程）

5.8.1 应选用周转率高的模板和支撑体系。模板宜选用可回收利用高的塑料、铝合金等材料。

5.8.2 宜使用大模板、定型模板、爬升模板和早拆模板等工业化模板及支撑体系。

5.8.3 当采用木或竹制模板时，宜采取工厂化定型加工、现场安装的方式，不得在工作面上直接加工拼装。在现场加工时，应设封闭场所集中加工，并采取隔声和防粉尘污染措施。

5.8.4 模板安装精度应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的要求。

5.8.5 脚手架和模板支撑宜选用承插式、碗扣式、盘扣式等管件合一的脚手架材料搭设。

5.8.6 高层建筑施工，应采用整体或分片提升的工具式脚手架和分段悬挑式脚手架。

5.8.7 模板及脚手架施工应回收散落的铁钉、铁丝、扣件、螺栓等材料。

5.8.8 短木方应叉接接长，木、竹胶合板的边角余料应拼接并利用。

5.8.9 模板脱模剂应选用环保型产品，并派专人保管和涂刷，剩余部分应加以利用。

5.8.10 模板拆除宜按支设的逆向顺序进行，不得硬撬或重砸。拆除平台楼层的底模，应采取临时支撑、支垫等防止模板坠落和损坏的措施。并应建立维护维修制度。

5.9 混凝土结构工程（混凝土工程）

5.9.1 在混凝土配合比设计时，应减少水泥用量，增加工业废料、矿山废渣的掺量；当混凝土中添加粉煤灰时，宜利用其后期强度。

5.9.2 混凝土宜采用泵送、布料机布料浇筑；地下大体积混凝土宜采用溜槽或串筒浇筑。

5.9.3 超长无缝混凝土结构宜采用滑动支座法、跳仓法和综合治法施工；当裂缝控制要求较高时，可采用低温补仓法施工。

5.9.4 混凝土振捣应采用低噪声振捣设备，也可采取围挡等降噪措施；在噪声敏感环境或钢筋密集时，宜采用自密实混凝土。

5.9.5 混凝土宜采用塑料薄膜加保温材料覆盖保湿、保温养护；当采用洒水或喷雾养护时，养护用水宜使用回收的基坑降水或雨水；混凝土竖向构件宜采用养护剂进行养护。

5.9.6 混凝土结构宜采用清水混凝土，其表面应涂刷保护剂。

5.9.7 混凝土浇筑余料应制成小型预制件，或采用其他措施加以利用，不得随意倾倒。

5.9.8 清洗泵送设备和管道的污水应经沉淀后回收利用，浆料分离后可作室外道路、地面等垫层的回填材料。

5.10 砌体结构工程

5.10.1 砌体结构宜采用工业废料或废渣制作的砌块及其他节能环保的砌块。

5.10.2 砌块运输宜采用托板整体包装，现场应减少二次搬运。

5.10.3 砌块湿润和砌体养护宜使用检验合格的非自来水源。

5.10.4 砌筑施工时，落地灰应随即清理、收集和再利用。

5.10.5 砌块应按组砌图砌筑；非标准砌块应在工厂加工按计划进场，不应现场加工。

5.10.6 毛石砌体砌筑时产生的碎石块，应加以回收利用。

5.11 钢结构工程

5.11.1 钢结构深化设计时，应结合加工、运输、安装方案和焊接工艺要求，确定分段、分节数量和位置，优化节点构造，减少钢材用量。

5.11.2 钢结构安装连接宜选用高强螺栓连接，钢结构宜采用金属涂层进行防腐处理。

5.11.3 大跨度钢结构安装宜采用起重机吊装、整体提升、顶升和滑移等机械化程度高、劳动强度低的方法。

5.11.4 钢结构加工应制定废料减量计划，优化下料，综合利用余料，废料应分类收集、集中堆放、定期回收处理。

5.11.5 钢材、零(部)件、成品、半成品件和标准件等应堆放在平整、干燥场地或仓库内。

5.11.6 复杂空间钢结构制作和安装，应预先采用仿真技术模拟施工过程和状态，深化设计，焊接过程中做好防火措施。

5.11.7 钢结构现场涂料应采用无污染、耐候性好的材料。防火涂料喷涂施工时，应采取防止涂料外泄的专项措施，防止污染现场。

5.11.8 装配式混凝土结构安装所需的埋件和连接件以及室内外装饰装修所需的连接件，应在工厂制作时准确预留、预埋。

5.11.9 钢混组合结构中的钢结构构件，应结合配筋情况，在深化设计时确定与钢筋的连接方式。钢筋连接、套筒焊接、钢筋连接板焊接及预留孔应在工厂加工时完成，严禁安装时随意割孔或后焊接。

5.12 装饰装修地面工程

5.12.1 地面基层处理应符合下列规定：

(1) 基层粉尘清理宜采用吸尘器：没有防潮要求的，可采用洒水降尘等措施。

(2) 基层需剔凿的，应采用低噪声的剔凿机具和剔凿方式。

5.12.2 地面找平层、隔汽层、隔声层施工应符合下列规定：

(1) 找平层、隔汽层、隔声层厚度应控制在允许偏差的负值范围内。

(2) 干作业应有防尘措施。

(3) 湿作业应采用喷洒方式保湿养护。

5.12.3 水磨石地面施工应符合下列规定：

(1) 应对地面洞口、管线口进行封堵，墙面应采取防污染措施。

(2) 应采取水泥浆收集处理措施。

(3) 其他饰面层的施工宜在水磨石地面完成后进行。

(4) 现制水磨石地面应采取控制污水和噪声的措施。

5.12.4 施工现场切割地面块材时，应采取降噪措施；污水应集中收集处理。

5.12.5 地面养护期内不得上人或堆物，地面养护用水，应采用喷洒方式，严禁养护用水溢流。

5.13 装饰装修门窗及幕墙工程

5.13.1 木制、塑钢、金属门窗应采取成品保护措施。

5.13.2 外门窗安装应与外墙面装修同步进行。

5.13.3 门窗框周围的缝隙填充应采用憎水保温材料。

5.13.4 幕墙与主体结构的预埋件应在结构施工时埋设。

5.13.5 连接件应采用耐腐蚀材料或采取可靠的防腐措施。

5.13.6 硅胶使用前应进行相容性和耐候性复试。

5.14 装饰装修吊顶工程

5.14.1 吊顶施工应减少板材、型材的切割。

5.14.2 应避免采用温湿度敏感材料进行大面积吊顶施工。

5.14.3 高大空间的整体顶棚施工，宜采用地面拼装、整体提升就位的方式。

5.14.4 高大空间吊顶施工时，宜采用可移动式操作平台等节能节材设施。

5.15 装饰装修隔墙及内墙面工程

5.15.1 隔墙材料宜采用轻质砌块砌体或轻质墙板，严禁采用实心烧结黏土砖。

5.15.2 预制板或轻质隔墙板间的填塞材料应采用弹性或微膨胀的材料。

5.15.3 抹灰墙面宜采用喷雾方法进行养护。

5.15.4 涂料施工应采取遮挡、防止挥发和劳动保护等措施。

5.16 保温、防水工程

5.16.1 保温和防水工程施工时，应分别满足变电节能和防水设计的要求。

5.16.2 保温和防水材料及辅助用材，应根据材料特性进行有害物质限量的现场复检。

5.16.3 板材、块材和卷材施工应结合保温和防水的工艺要求，进行预先排版。

5.16.4 保温和防水材料在运输、存放和使用时应根据其性能采取防水、防潮和防火措施。

5.16.5 采用外保温材料的墙面和屋顶，不宜进行焊接、钻孔等施工作业。确需施工作业时，应采取防火保护措施，并应在施工完成后，及时对裸露的外保温材料进行防护处理。

5.16.6 应在外门窗安装，水暖及装饰工程需要的管卡、挂件，电气工程的暗管、接线盒及穿线等施工完成后，进行内保温施工。

5.16.7 现浇泡沫混凝土保温层施工应符合下列规定：

- (1) 水泥、集料、掺合料等宜工厂干拌、封闭运输。
- (2) 泡沫混凝土宜泵送浇筑。
- (3) 搅拌和泵送设备及管道等冲洗水应收集处理。
- (4) 养护应采用覆盖、喷洒等节水方式。

5.16.8 保温砂浆施工应符合下列规定：

- (1) 保温砂浆材料宜采用预拌砂浆。
- (2) 现场拌合应随用随拌。
- (3) 落地灰应收集利用。

5.16.9 玻璃棉、岩棉保温层施工应符合下列规定：

- (1) 玻璃棉、岩棉类保温材料，应封闭存放。
- (2) 玻璃棉、岩棉类保温材料裁切后的剩余材料应封闭包装、回收利用。
- (3) 雨天、4级以上大风天气不得进行室外作业。

5.16.10 泡沫塑料类保温层施工应符合下列规定：

- (1) 聚苯乙烯泡沫塑料板余料应全部回收。
- (2) 现场喷涂硬泡聚氨酯时，应对作业面采取遮挡、防风 and 防护措施。
- (3) 现场喷涂硬泡聚氨酯时，环境温度宜为 10C~40C，空气相对湿度宜小于 80%，风力不宜大于 3 级。
- (4) 硬泡聚氨酯现场作业 应预先计算使用量，随配随用。

5.17 装饰装修防水工程

5.17.1 基层清理应采取控制扬尘的措施。

5.17.2 卷材防水层施工应符合下列规定：

(1) 宜采用自粘型防水卷材。

(2) 采用热熔法施工时，应控制燃料泄漏，并控制易燃材料储存地点与作业点的间距。高温环境或封闭条件施工时，应采取措施加强通风。

(3) 防水层不宜采用热粘法施工。

(4) 采用的基层处理剂和胶粘剂应选用环保型材料，并封闭存放。

(5) 防水卷材余料应回收处理。

5.17.3 涂膜防水层施工应符合下列规定：

(1) 液态防水涂料和粉末状涂料应采用封闭容器存放，余料应及时回收。

(2) 涂膜防水宜采用滚涂或涂刷工艺，当采用喷涂工艺时，应采取遮挡等防止污染的措施。

(3) 涂膜固化期内应采取保护措施。

5.17.4 防水层应采取成品保护措施。

5.18 建筑电气分

5.18.1 电气照明系统应遵循以下原则：电线导管暗敷应做到线路路径最优；线路连接宜采用免焊接头和机械压接方式；应选用节能型电线、电缆和灯具等，并进行节能测试；不间断电源安装应防止电池液泄漏，废旧电池应回收；不间断电源柜试运行时应进行噪声监测。

5.18.2 供配电系统应遵循以下原则：综合管线布控应优化路径，有效节材；线路连接采用免焊接头和机械压接方式，减少现场裁切，有效节材，避免产生垃圾废料；推广实施不间断电源柜噪声监测装置，实施监控噪声环境影响；现场产生的废旧电池回收、线缆包装等垃圾应集中回收处置至指定地点。

5.19 给排水

5.19.1 室内给排水应遵循以下原则：管道宜采用工厂化加工，采暖散热片组装应在工厂完成；设备安装产生的油污应及时清理；管道连接宜采用机械方式；管道试验及冲洗用水应有组织排放，处理后重复利用；污水管道、雨水管道试验及冲洗用水宜利用施工现场收集的雨水或中水。

5.19.2 室外给排水应遵循以下原则：采用预制成品井，管道宜采用工厂化加工，减少现场湿作业；污水管道、雨水管道试验及冲洗用水集中收集处置。

5.20 通风

5.20.1 预制风管宜进行工厂化制作。优化下料流程，下料时应先下大管料，再下小管料，先下长料，后下短料。

5.20.2 预制风管安装前应将内壁清扫干净，砌筑墙体风道内壁抹灰表面应密闭、光滑、平整。

5.20.3 顶制风管连接宜采用机械连接方式。

5.21 装饰装修其他规定

- 5.21.1 施工前，块材、板材和卷材应进行排版优化设计。
- 5.21.2 门窗、幕墙、块材、板材宜采用工厂化加工。
- 5.21.3 装饰用砂浆宜采用预拌砂浆；落地灰应回收使用。
- 5.21.4 装饰装修成品、半成品应采取保护措施。
- 5.21.5 材料的包装物应分类回收。
- 5.21.6 不得采用沥青类、煤焦油类等材料作为室内防腐、防潮处理剂。
- 5.21.7 应制定材料使用的减量计划，材料损耗宜比额定损耗率降低 30%。
- 5.21.8 室内装饰装修材料应按现行国家标准《民用变电工程室内环境污染控制规范》GB 50325 的要求进行甲醛、氨、挥发性有机化合物和放射性等有害指标的检测。
- 5.21.9 民用变电工程验收时，必须进行室内环境污染物浓度检测，其限量应符合 GB50325 规定。

5.22 气体绝缘金属开关设备

- 5.22.1 GIS 安装应采用无尘化安装，现场应配备风淋房、颗粒物检测仪、温湿度计、除湿器、空气净化器等，室外作业应搭建防尘室。
- 5.22.2 组装 GIS 安装前，现场应设置六氟化硫气体检测报警装置，应检查风扇等通风装置能够正常使用。
- 5.22.3 设备吊装应使用尼龙吊带，现场施工人员严禁吸烟，设备内腔作业人员应着连体防尘服、佩戴口罩、手套。
- 5.22.4 抽真空、注气前，应对设备、气管、连接阀等进行检查，避免六氟化硫气体泄漏。
- 5.22.5 六氟化硫气瓶的搬运和保管，应注意六氟化硫气瓶的安全帽、防震圈应齐全，安全帽应拧紧；气瓶应存放在防晒、防潮和通风良好的场所；六氟化硫气瓶应独立存放，不得与其他气瓶混放。
- 5.22.6 现场安装时应配备气体回收装置。当气室已充有六氟化硫气体，且相关试验合格时，可直接补气。
- 5.22.7 新建、扩建工程中需要回气时，应使用气体回收装置回收气体，严禁在现场直接排放六氟化硫气体，回收的气体应专门统一处理。
- 5.22.8 安装结束后应进行六氟化硫气体检漏，发现泄漏的，应及时采取临时封堵，现场无法有效处理的，应迅速使用气体回收装置回收气体，并安排返厂检修。

5.23 六氟化硫断路器遵循原则

- 5.23.1 六氟化硫断路器到达现场后应对设备气体管道应进行重点防护，避免遭到腐蚀，致使六氟化硫气体泄漏。气体的管理以及抽真空、注气参照气体绝缘金属

开关设备。

5.23.2 六氟化硫断路器原则上不在现场进行解体, 220kV 及以上电压等级的罐式断路器原则上不在现场进行内检, 如需进行现场解体及现场内检时, 应按 GB 50147 中相应规定进行施工。

5.23.3 安装结束后应进行六氟化硫气体检漏, 发现泄漏的, 应及时采取临时封堵, 现场无法有效处理的, 应迅速使用气体回收装置回收气体, 并安排返厂检修。

5.24 电力变压器、油浸式电抗器、油浸式互感器遵循原则

5.24.1 绝缘油到场后应设置专门区域堆放, 地面应设置严格的防油措施, 做好防渗漏及收集和处理工作; 严禁直接放置于草坪、土壤上, 存放容器应为专用油罐, 不应使用储放过其他油类或不清洁的容器。

5.25 母线应遵循原则

5.25.1 母排、导线等焊接、切割应在材料加工区统一制作完成, 同时采取遮挡焊接强光、焊烟净化等减少环境污染的措施。矩形母线不得进行热弯, 制弯时应减少直角弯曲。

5.25.2 软母线压接场地应有防止母线与地面刮擦的防护措施; 管型母线焊接宜采用氩弧焊, 应采用防风措施, 焊接过程不得中断氩气保护; 构架焊接、切割应具有防飞溅措施, 焊渣等应及时清理。

5.26 盘、柜、二次回路接线应遵循原则

5.26.1 导线与电气元件间不宜采用焊接, 宜采用螺栓连接、插接以及压接等方式。

5.26.2 设备内二次接线宜使用预制线或直接在场内完成装配。

5.27 电缆敷设应遵循原则

5.27.1 电缆敷设的路径应合理安排, 在满足安全及使用要求的前提下, 力求路径短、转弯少、交叉少、便于扩建。

5.27.2 电缆、设备孔洞封堵堵料、电缆防火涂料应采用阻燃、无污染的绿色材料。

5.27.3 电气试验应遵循以下原则:

需外接试验套管时, GIS 耐压试验位置应选择在气室较小、方便回气的位置。

6 绿色运维

6.1 一般规定

- 6.1.1 建筑设备系统的设计、施工、调试、验收、综合效能调适、交付资料等技术文件应齐全、真实。
- 6.1.2 建筑设备运行管理记录应齐全。
- 6.1.3 运行过程中产生的废气、污水等污染物应达标排放，废油、污物、废工质应按国家现行标准的有关规定收集处理。
- 6.1.4 能源系统应按分类、分区、分项计量数据进行管理。
- 6.1.5 建筑设备系统运行过程中，宜采用无成本/低成本运行措施。
- 6.1.6 建筑再调适计划应根据建筑负荷和设备系统的实际运行情况适时制定。
- 6.1.7 绿色建筑应进行日常维护管理，发现隐患应及时排除和维修。
- 6.1.8 设备维护保养应符合设备保养手册要求，并应严格执行安全操作规程。
- 6.1.9 各类设备维修应通过对系统的专业分析确定维修方案。
- 6.1.10 修补、翻新、改造时，宜优先选用本地生产的建筑材料。
- 6.1.11 绿色建筑设备系统应定期保养，设备完好率不应小于 98%。
- 6.1.12 应制定维修保养工作计划，按时按质进行保养，并应建立设施设备全寿命期档案。设备保养完毕后，应在设备档案中详细填写保养内容和更换零部件情况。
- 6.1.13 运行维护管理单位应在物业管理工作开始前制定接管验收流程，对建筑的基础建设和重要系统设备等进行接管验收。
- 6.1.14 运行维护管理单位在制定相关管理规章时宜参照相关管理体系及现行国家标准《能源管理体系 要求》GB/T 23331 的有关规定。
- 6.1.15 运行维护管理单位应制定完善的运行维护操作规程、工作管理制度、经济管理制度等。
- 6.1.16 运行维护管理单位宜建立绿色教育宣传机制，编制绿色设施使用手册。
- 6.1.17 运行维护管理单位应建立接管验收资料、基础管理措施、运行维护记录的管理档案。

6.2 系统运行

- 6.2.1 室内运行设定温度，冬季不得高于设计值 2℃，夏季不得低于设计值 2℃。
- 6.2.2 采用集中空调且人员密集的区域，运行过程中的新风量应根据实际室内人员需求进行调节，并应符合现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736 的有关规定。
- 6.2.3 技术经济合理时，空调系统在过渡季节宜根据室外气象参数实现全新风或可调新风比运行，宜根据新风和回风的焓值控制新风量和工况转换。

- 6.2.4** 采用变频运行的水系统和风系统，变频设备的频率不宜低于 30Hz。
- 6.2.5** 采用排风能量回收系统运行时，应根据实际应用情况制定合理的控制策略。
- 6.2.6** 在满足室内空气参数控制要求时，冰蓄冷空调通风系统宜加大供回水温差。
- 6.2.7** 暖通空调系统运行中应保证水力平衡和风量平衡。
- 6.2.8** 建筑宜通过调节新风量和排风量，维持相对微正压运行。
- 6.2.9** 建筑使用时宜根据气候条件和建筑负荷特性充分利用夜间预冷。
- 6.2.10** 给排水系统运行过程中，应按水平衡测试的要求进行运行，降低管网漏损率。
- 6.2.11** 给水系统运行过程中，用水点供水压力不应小于用水器具要求的最低工作压力，避免出现超压出流现象。
- 6.2.12** 用水计量装置功能应完好，数据记录应完整；冷却塔补水量应进行记录和定期分析。
- 6.2.13** 节水灌溉系统运行模式宜根据气候和绿化浇灌需求及时调整。
- 6.2.14** 根据雨水控制与利用的设计情况，应保证雨水入渗设施完好，多余雨水应汇集至市政管网或雨水调蓄设施。
- 6.2.15** 景观水系统运行时，应充分利用非传统水源补水，且应保证补水量记录完整。
- 6.2.16** 循环冷却水系统运行中，应确保冷却水节水措施运行良好或非传统水源补水正常，水质应达到国家现行标准要求。
- 6.2.17** 变压器应实现经济运行，提高利用率。
- 6.2.18** 各相负载应均衡调整，配电系统的三相负载不平衡度不应大于 15%。
- 6.2.19** 容量大、负荷平稳且长期连续运行的用电设备，宜采取无功功率就地补偿措施，低压侧电力系统功率因数宜为 0.93~0.98。
- 6.2.20** 应定期对谐波进行测量，超出限值宜采取技术措施治理。
- 6.2.21** 室内照度和照明时间宜结合建筑使用需求和自然采光状况进行调节。
- 6.2.22** 电梯系统宜根据使用情况适时优化运行模式。
- 6.2.23** 供暖、通风、空调、照明等设备的自动监控系统应工作正常，运行记录完整。
- 6.2.24** 空调通风系统室外新风引入口周围应保持清洁，新风引入口与排风不应短路。
- 6.2.25** 除指定吸烟区外，公共建筑内应设置禁止吸烟标识。室内吸烟区应设置烟气捕集装置，将烟气排向室外。室外吸烟区与建筑的所有出入口、新风取风口和可开启外窗之间最近点距离不宜小于 7.5m。
- 6.2.26** 应制定垃圾管理制度，合理规划垃圾物流，对生活废弃物进行分类收集，

且收集和处理过程中无二次污染。

6.2.27 公共建筑运行过程中，由于功能调整变更，需要进行局部空间污染物排放时，宜增加相应补风设备或系统，并采取联动调节方式。

6.2.28 有条件的建筑，宜采用空气净化装置控制室内颗粒物(PM2.5 度)浓度。

6.3 设备设施维护

6.3.1 暖通空调系统应按时巡检并记录，发现隐患应及时排除和维修。

6.3.2 空调风系统应定期对空气过滤器、表面冷却器、加热器、加湿器、冷凝水盘等部位进行全面检查和清洗。

6.3.3 公共建筑内部厨房、厕所、地下车库的排风系统应定期检查，厨房排风口和排风管宜定期进行油污处理。

6.3.4 严寒和寒冷地区进入冬季供暖期前，应检查并确保空调和供暖水系统的防冻措施和防冻设备正常运转，供暖期间应定期检查。

6.3.5 设备及管道绝热设施应定期检查，保温、保冷效果检测应符合现行国家标准《设备及管道绝热效果的测试与评价》GB/T8174 的有关规定。

6.3.6 排风能量回收系统，宜定期检查及清洗。

6.3.7 给排水系统应按时进行巡检并记录，发现隐患应及时排除和维修。

6.3.8 给排水系统应定期检测水质，保证用水安全。

6.3.9 非传统水源出水设施应定期进行检查，并应对水质、水量进行检测及记录。非传统水源应符合现行国家标准《城市污水再生利用城市杂用水水质》GB/T18920 的有关规定，作为景观水使用时应符合现行国家标准《城市污水再生利用景观环境用水水质》GB/T18921 的有关规定。

6.3.10 建筑的供水管网和阀门应定期检查。

6.3.11 卫生器具更换时，不应采用较低用水效率等级的卫生器具。

6.3.12 雨水基础设施及雨水回收系统应定期检查维护。

6.3.13 电气系统应按时进行巡检并记录，发现隐患应及时排除和维修。

6.3.14 照明灯具应定期进行检查，并应及时更换损坏和光衰严重的光源。

6.3.15 自动控制系统的传感器、变送器、调节器和执行器等基本元件应定期进行维护保养。

6.3.16 应制定并公示绿化管理制度，并严格执行

6.3.17 景观绿化应定期进行维护管理，并应及时栽种、补种乡土植物；绿化区应做好日常养护，新栽种和移植的树木一次成活率应大于 90%

6.3.18 绿化区应采用无公害病虫害防治技术，规范杀虫剂、除草剂、化肥、农药等化学药品的使用，不对土壤和地下水环境造成损害。

6.4 运维维护管理

6.4.1 运行维护管理单位应制定建筑基础设施及设备运行操作规程，明确责任人员职责，合理配置专业技术人员。针对绿色建筑运行应制定专项管理制度。

6.4.2 运行管理人员应具备相关专业知识，熟练掌握有关系统和设备的工作原理、运行策略及操作规程，且应经培训后方可担任职责。

6.4.3 物业设施设备的维护保养应制定管理制度，物业设施设备的维护保养应制定保养方案和保养方法并应严格执行安全操作规程。

6.4.4 物业设施设备的维护保养应实施过程信息化，并应建立预防性维护保养机制。

本导则用词说明

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、规范执行时,写法为“应按……执行”或“应符合……的规定(或要求)”。