

ICS ***

CCS ***

团体标准

T/CABEE 0XX-20XX

建设工程绿色低碳建造评价标准

Assessment standard for green and low carbon construction

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国建筑节能协会

发布

中国建筑节能协会团体标准

建设工程绿色低碳建造评价标准

Assessment standard for green and low carbon construction

T/CABEE 0XX-20XX

批准部门：中国建筑节能协会

施行日期：XXXX 年 X 月 X 日

中国建筑工业出版社

20XX 北京

中国建筑节能协会文件

国建节协标〔20XX〕 X 号

关于发布团体标准《建设工程绿色低碳建造评价标准》 的公告

现批准《建设工程绿色低碳建造评价标准》为中国建筑节能协会团体标准，标准编号为：T/CABEE ***-202*，自 202*年*月*日起实施。

协会委托主编单位收集标准的应用案例（包括政府部门采信证明文件、市场应用情况、国际标准化组织或国外权威机构采信证明、评优示范工程案例等实施成效材料），并对案例进行宣传。

现予公告。

20XX 年 X 月 X 日

前 言

根据《中国建筑节能协会团体标准管理办法（试行）》（国建节协〔2017〕40号）及《关于印发〈2024年度第一批团体标准制修订计划〉的通知》（国建节协〔2024〕42号）的要求，经广泛的调查研究，认真总结实践经验，参考有关国内外标准和先进经验，并在广泛征求意见的基础上，共同编制了本标准。

本标准的评价指标由中国建筑节能协会绿色低碳建造分会负责监督实施，由主编单位负责具体内容的解释和说明。主要内容包括：1 总则；2 术语；3 基本规定；4 前期策划；5 设计；6 实施；7 效果评估；8 提高与创新；9 评价组织和程序；10 评价方法和资料。

本标准的某些内容可能直接或间接涉及专利，本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国建筑节能协会标准化管理办公室负责管理（联系电话：010-57811281，邮箱：biaoban@cabee.org）。

本标准主编单位：

本标准参编单位：

本标准主要起草人员：

本标准主要审查人员：

目 次

前 言	1
1 总 则	1
2 术 语	2
3 基本规定	5
3.1 实施组织	5
3.2 管理要求	5
3.3 评价体系	6
4 前期策划	8
4.1 控制项	8
4.2 一般项	8
5 关键设计	9
5.1 控制项	9
5.2 一般项	9
6 实 施	12
6.1 控制项	12
6.2 一般项	14
7 效果评估	18
7.1 控制项	18
7.2 一般项	18
8 提高与创新	21
9 评价组织和程序	22
9.1 评价组织	22
9.2 评价程序	22
10 评价方法和资料	23
10.1 评价方法	23
10.2 评价资料	28
附录 A 关键数据统计表	29
附录 B 能源碳排放因子	31

附录 C 材料与设备碳排放因子	33
附录 D 运输方式碳排放因子	38
附录 E 施工机械设备和小型机具的碳排放因子	39
附录 F 碳排放范围	63
附录 G 主要建材及设备预期工作年限	64
附录 H 能源换算系数表	65
附录 J 不同植被类型固碳速率参考值	66
附录 K 评价工作流程图	700
附录 L 预评价基本信息表	711
附录 M 后评价基本信息表	74
本标准用词说明	77
引用标准名录	78
附：条文说明	79

1 总 则

1.0.1 为贯彻落实绿色可持续发展理念，推进城乡建设领域全面实现“碳达峰、碳中和”目标，实现建筑、交通、市政工程的可持续发展和绿色低碳建造，规范绿色低碳建造评价方法，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于新建、改建、扩建建筑工程、交通和市政工程的绿色低碳建造评价。

1.0.3 建筑、交通与市政工程绿色低碳建造评价除应符合本标准的规定外，尚应符合国家现行有关标准和中国建筑节能协会现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 绿色低碳建造 green and low-carbon

建设工程全生命周期内，以可持续发展理念为指导，通过资源高效利用、能源结构优化、减污降碳协同、生态友好共生等技术与管理手段，实现建造及运行全过程碳排放最少、环境影响最低、人居品质最佳的建设模式。

2.0.2 建设工程项目物化阶段 embodied stage of construction project

建设工程项目（简称“项目”）物化阶段是指项目投入使用前，从项目施工开始到竣工验收的整个过程，包括形成项目实体的材料生产、采购、运输、构配件加工、施工工艺、施工机具与设施使用、试运行以及项目管理等各环节的受控活动，不包括运行阶段。

2.0.3 绿色低碳施工技术 Green and low-carbon construction technology

采用特定工艺、工法、材料或设备，实现节能减排、资源高效利用、环境友好的综合技术体系。

2.0.4 绿色低碳建材 Green and low-carbon construction materials

在全生命周期内可减少资源的消耗、减轻对生态环境的影响，具有节能、减排、安全、健康、便利和可循环特征的建材产品。

2.0.5 建造碳排放量 PEPC carbon dioxide emission

因建材加工及运输、施工能源消耗、施工临时设施能源消耗等产生的温室气体排放的总和，以二氧化碳当量 CO_2e 表示。

2.0.6 建造碳排放强度 carbon dioxide emissions intensity

建设工程项目建造碳排放量与工程面积或长度的比值，单位： $\text{kgCO}_2\text{e}/\text{m}^2$ 或 $\text{kgCO}_2\text{e}/\text{m}$ 。

2.0.7 碳排放计算 carbon emission calculation

对工程项目碳排放量进行计算分析的系列活动，包括碳排放预算、碳排放核算、减排量评估与减排量核定等。

2.0.8 碳排放预算 carbon emission budget

依据项目设计文件、项目绿色低碳策划文件等条件对项目物化阶段碳排放进

行预测的系列活动。

2.0.9 碳排放核算 carbon emission accounting

依据直接采集计量、检测、处理、统计得到的碳排放源活动水平，对项目碳排放进行计算的系列活动。

2.0.10 减碳率 carbon dioxide reduction ratio

基准工程碳排放量和评价工程碳排放量的差值，与基准工程碳排放量的比值。

2.0.11 物化阶段电气化率 materialization phase electrification ratio

物化阶段电力消耗量占其全阶段期内电力、燃气、汽油及煤等能源消耗总量的比例，其中非电能源按照等效电法换算后与电力相加，共同计算能源消耗总量。

2.0.12 施工能耗密度 construction energy consumption density

施工总能源使用量与工程项目建筑面积或交通工程长度的比值，单位： kWh/m^2 或 kWh/m 。

2.0.13 范围 1, 2, 3 scope 1, 2, 3

范围 1 指直接温室气体排放，范围 2 指外购电力和热力（包括热水和蒸汽）产生的间接温室气体排放，范围 3 指除“范围 2”以外的其他（包括企业的关联业务活动等）所有间接温室气体排放。

2.0.14 直接责任碳排放 direct liability carbon emissions

可直接控制并通过减排措施实现减排的责任排放，即范围 1 和 2 的排放。主要包括工程项目施工、建材与部品部件生产、办公与不动产运营、其他业务产生的排放，同时扣除固碳建材、上网的可再生能源发电、碳汇、CCUS 等的负碳量。

2.0.15 延伸责任碳排放 extended liability carbon emissions

延伸责任碳排放即范围 3 的排放，主要包括建材等物资采购、分包、设施设备购置、废弃物处理、员工差旅通勤、售出产品的运输和配送、投资活动的排放。

2.0.16 就近材料利用率 proximity Material Utilization Rate

在新建、扩建、改建和拆除工程施工过程中，实际使用地理上邻近区域生产的原材料、零部件或资源的重量占有所有原材料、零部件或资源重量的比率。该指标综合反映了对就近资源的整合能力、物流效率及可持续性目标的实现程度。

2.0.17 建筑垃圾 construction trash

在新建、扩建、改建和拆除工程施工过程中所产生的工程渣土、工程泥浆、

工程垃圾、拆除垃圾、装修垃圾的总称。建筑垃圾包括经资源化处理后的工程可利用物与丧失工程再利用价值的废弃物，不包括经检验、鉴定为危险废弃物的建筑垃圾。

2.0.18 工程垃圾 engineering waste

在新建、扩建、改建工程与施工临时设施建造过程中，从各种建筑材料、施工周转材料、包装物、施工工艺所用材料中产生的弃料和废料，工程垃圾按材料的化学成分可分为金属类、无机非金属类和其它类，包括经资源化处理后的工程可利用物与丧失工程再利用价值的废弃物。

2.0.19 垃圾回收利用率 waste percentage of recovery and reuse

施工现场回收和利用的建筑垃圾、工程垃圾占施工现场建筑垃圾总量的比重。包括建筑垃圾回收利用率和工程垃圾回收利用率。

3 基本规定

3.1 实施组织

3.1.1 申请评价方应为建设工程项目绿色低碳建造活动主要参与单位，对参评建设工程项目绿色低碳建造活动负责。

3.1.2 申请评价方应建立绿色低碳建造组织管理体系，明确第一责任人。

3.2 管理要求

3.2.1 申请评价方应对参评项目进行绿色低碳建造总体策划，协同设计，统筹项目策划、设计、施工、交付活动，编制策划文件、绿色低碳施工组织设计、减排技术清单和绿色低碳施工技术交底等文件，明确碳排放目标，确定物化阶段碳排放计算边界、碳排放预算和核算的系统构成，并应在评价时提交相应分析、效果评估报告、计算书和相关文件。

3.2.2 申请评价方应建立有效的绿色低碳采购流程，签订劳务或材料合同时应有相关绿色低碳指标要求，明确具体材料进场计划，制定限额领取、产品回收和再生利用机制等管理制度，实施绿色低碳供应链协同改进措施。

3.2.3 申请评价方应制定用能、用水消耗指标，办公区、生活区、生产区用能、用水应单独计量，并建立台账。

3.2.4 物化阶段的各种能源的消耗量、原材料的使用量等导致二氧化碳排放的生产或消费数据，应考虑来源明确、具有适用性、时效性，根据优先级由高到低的顺序进行选取和收集，见表 3.2.4。关键数据统计表可按本标准附录 A 进行。

表 3.2.4 数据类型优先级

数据类型	描述	优先级
原始数据	通过直接采集计量、检测得到的数据	高
二次数据	以初级数据为基础，通过标准方法计算得到的数据，如：根据年度购买量及库存量变化确定的数据，根据财务报表折算的数据等	中
替代数据	根据实际情况进行合理估算或来自相似过程或活动的数据	低

3.2.5 碳排放因子取值应符合下列规定：

- 1 能源碳排放因子应按附录 B 的规定进行取值；
- 2 材料碳排放因子应按附录 C 的规定进行取值；
- 3 不同运输方式的碳排放因子应按附录 D 的规定进行取值；
- 4 施工机械设备或小型机具的碳排放因子应按附录 E 的规定进行计算。

3.2.6 当发生下列情况之一时，不应参评绿色低碳建造星级项目：

- 1 发生一般、较大、重大及特别重大的等级安全事故；
- 2 发生工程质量事故或质量问题造成不良社会影响；
- 3 发生群体传染病、食物中毒等责任事故；
- 4 违反国家有关“环境保护与资源节约”的法律法规，被政府管理部门处罚，造成社会影响；
- 5 施工现场焚烧废弃物。

3.3 评价体系

3.3.1 绿色低碳建造以单位工程为评价对象，评价体系由基本规定、前期策划、关键设计、实施、效果评估、提高与创新以及评价方法和资料构成；4 类指标（前期策划/关键设计/实施/效果评估）每类指标均包括控制项和一般项；一般项为评分项，并设置提高与创新作为加分项。

3.3.2 绿色低碳建造评价应分为预评价和后评价两个阶段，预评价应在施工图和绿色低碳施工策划完成含自我评价后进行，后评价应在工程竣工验收并交付后进行。

3.3.3 基本规定评价应对绿色低碳建造策划、管理要求的条款进行评价。

3.3.4 指标评价应对控制项、一般项和加分项的条款进行评价。控制项的评定结果应为达标或不达标；一般项和加分项的评定结果应为分值。

3.3.5 绿色低碳建造项目的评价及分值设定应符合表 3.3.5 规定。

表 3.3.5 绿色低碳建造项目的评价及分值设定

	基本规定	前期策划	关键设计	实施	效果评估	提高与创新
预评价	达标	100	100	100	100	100
后评价	达标	100	100	100	100	100

注：预评价阶段可采用设计值或同类项目平均值模拟计算，后评价阶段以实际计量数据为准。

3.3.6 绿色低碳建造项目的总得分按下式计算：

$$Q=(Q_1+Q_2+Q_3+Q_4+Q_5)/5 \quad (3.3.6)$$

式中：

Q——总得分；

Q₁~Q₅——分别为前期策划、关键设计、实施、效果评估、提高与创新评分得分。

3.3.7 绿色低碳建造评价等级分为一星、二星、三星三个级别。当总得分达到 60 分、70 分、85 分的要求时，绿色低碳建造项目等级分别为一星、二星、三星。

4 前期策划

4.1 控制项

4.1.1 绿色低碳建造策划方案应因地制宜对建造全过程、全要素进行统筹，建立碳排放管理体系，明确绿色低碳建造实施路径，并应明确垃圾减量化等目标，体现绿色化、工业化、信息化、智能化、集约化和产业化特征。

4.1.2 应结合建设工程项目定位，制定绿色低碳建造目标，明确绿色低碳建材选用依据、总体技术性能指标，确定绿色建材的使用率。

4.1.3 应根据建设工程项目类型和运营维护需求确定绿色低碳建造项目的实体交付内容及交付标准，明确绿色低碳建造效果评估的内容及方式。

4.2 一般项

4.2.1 项目开工前，建设工程项目施工单位应进行绿色低碳建造策划，策划内容应包含物化阶段碳排放预测值、供应商或劳务分包碳排放、减碳技术方案、碳减排目标。碳排放范围应符合本标准附录 F 的规定。

4.2.2 减碳技术方案应列明采用的技术清单，技术的减碳额及详细的减碳额计算过程。

4.2.3 绿色低碳建造施工组织设计及其方案应包括技术和管理创新的内容，且有相应的技术措施，碳减排目标应确定具体的减碳额或减碳率。

4.2.4 应对项目能源需求品类、施工机械设备需求和功率情况、材料用量和区域属性进行分析计算，确定建设工程项目可再生能源利用比例、物化阶段电气化率、垃圾回收利用率、就近材料利用率、施工能耗密度等目标。

4.2.5 开展全生命期绿色低碳供应链管理，将绿色低碳理念，贯穿于产品的采购标准、原材筛选、生产加工、运输储存、现场施工、回收处理的全过程。

5 关键设计

5.1 控制项

5.1.1 建设单位应统筹策划、设计、施工、交付等建造全过程，制定协作计划和实施方案，应用数字化设计方式，实现设计协同、设计优化。

5.1.2 施工单位应联动设计单位，强化设计方案技术论证，严格控制设计变更。设计变更不应降低工程绿色低碳性能，重大变更应组织专家对其是否影响工程绿色低碳性能进行论证。

5.1.3 设计单位应采用绿色低碳技术，结合优化结构功能、空间布局，充分发掘场地空间、建筑本体与设备在节约资源方面的潜力，并必选碳排放指标，形成合理的设计方案。

5.2 一般项

5.2.1 设计单位应根据建筑规模、用途、能源条件以及国家和地区节能环保政策对冷热源方案进行综合论证，采用绿色建筑星级标准设计，合理利用浅层地能、太阳能、风能等可再生能源以及余热资源。

5.2.2 设计单位应采用管线分离、一体化装修技术，对建筑围护结构和内外装饰装修构造节点进行精细设计。

5.2.3 设计单位应采用“渗、滞、蓄、净、用、排”等措施对施工期间及建筑竣工后的场地雨水进行有效统筹控制，溢流排放应与城市雨水排放系统衔接。

5.2.4 设计单位应对建设工程项目区域属性进行分析，优先就地取材，并统筹确定各类建材及设备的设计使用年限。不同等级的公路、城市道路、隧道、桥涵工程预期工作年限应按相关标准规定的设计工作年限取值，主要建材及设备预期工作年限可参照本标准附录 G 的规定。

5.2.5 建设工程参与各方应优先选用高耐久性混凝土、耐候和耐火结构钢、耐久木材等，合理选用可再循环材料、可再利用材料。

5.2.6 建设工程参与各方应对管材、管线、管件材料选用耐腐蚀、抗老化、耐久性能好的材料，活动配件应选用长寿命产品，并应考虑部品之间合理的寿命匹配。

性。不同使用寿命的部品组合时，构造宜便于分别拆换、更新和升级。

5.2.7 公路工程路基路面设计时应符合下列规定：

- 1 应根据公路功能、技术等级、交通量及交通组成，结合沿线地形、地质、筑路材料及气候环境等因素，以耐久、节能的原则，确定路基路面结构；
- 2 应结合公路技术等级、结构层位、气候条件、交通情况及施工能耗等工程建设条件，选择经济耐久、综合能耗低的路面材料；
- 3 应结合工程实际条件，科学运用温拌沥青、再生路面、长寿命路面、功能性路面等技术；
- 4 宜选择与工程相适应的低路堤和浅路堑等节能方案，路基边坡应顺应自然。

5.2.8 桥梁工程设计时应符合下列规定：

- 1 应综合考虑因地制宜、便于施工和养护等因素，采用标准化设计、工厂化制造、装配化施工等技术措施；
- 2 应在满足功能、技术等级、通行能力及抗洪防灾要求基础上，结合地形、地质、水文、通航等条件，降低桥梁总长度，桥位与引道衔接顺畅，便于施工和材料运输；
- 3 应根据桥位的地形、地质、通航净空、防洪等要求，充分利用地形条件，确定桥孔设计方案，减少大填大挖工程量和大型深水基础施工；
- 4 跨径在 50m 以下的桥梁宜采用标准化跨径和装配式结构；
- 5 桥梁结构形式和构造应稳定、耐久，便于制造、施工和养护；
- 6 应考虑养护需求，按照可到达、可检查、可维修和可更换的原则，为运营期检修与养护做好预留预埋。

5.2.9 隧道工程设计时应符合下列规定：

- 1 应结合地理及自然环境，从选址、土建结构、通风、照明和消防等方面进行节能设计；
- 2 通风、照明、消防设计方案及运营控制策略应与隧道平纵线形及土建结构设计相协调；
- 3 隧道洞口、洞门设计应考虑洞外亮度的影响，可采用措施降低洞外亮度，减少隧道照明需求；
- 4 洞口间距小于 3s 设计速度行程长度的相邻短隧道，应对采用独立隧道方案

或采用轻型明（棚）洞式结构连接方案进行比选，选取经济、节能的方案；

5 隧道两侧墙面宜采用反射率高的墙面材料；

6 应选择经济节能的通风方案和运营通风控制策略，充分利用自然通风；

7 宜选用高效、低能耗的消防给水设备。

6 实 施

6.1 控制项

I 项目施工管理

6.1.1 建设工程项目建造应实施降碳目标管理，促进设计、施工深度协同，实现建造全过程碳排放统筹与计量。

6.1.2 建设工程项目施工单位应针对建筑外围护系统、暖通空调系统、可再生能源系统，制定绿色低碳专项施工方案，并应符合国家现行标准相关施工质量控制规定。

6.1.3 绿色低碳建造应对工程项目范围内的建筑、市政、交通、园林、可再生能源等领域的施工过程合理设置碳排放监测点，进行碳排放管理。

6.1.4 施工前应进行低碳建造策划及施工阶段碳排放量预算，在施工组织设计编制中应增加低碳建造专篇，明确建造碳排放目标。专项低碳建造方案应包括绿色低碳施工技术、施工现场内能源供应方案。

6.1.5 在施工平面布置中应合理布置场地及临时交通道路，减少场地内运输能耗及碳排放，并进行必要的文字说明。

6.1.6 工程项目建造应编制施工现场建筑垃圾减量化专项方案，明确垃圾减量化、资源化措施。

6.1.7 施工现场的生活、办公用房应采用提升保温隔热性能、增加遮阳等节能措施，且可重复周转使用。

6.1.8 施工宜利用太阳能、地热能、风能等可再生能源，错峰用电，应建立施工机具设备及交通工具台账，施工现场的生产、生活、办公主要用能设备应符合下列规定：

- 1 应采用节能高效设备；
- 2 应采用节能照明灯具；
- 3 宜采用新能源施工机具与运输设备；
- 4 应监控重点能耗设备，对多台同类设备实施群控管理。

6.1.9 施工现场碳排放应采用碳排放信息化平台监测和管理。

6.1.10 建造及拆除阶段应进行施工现场节水节地措施、扬尘控制、噪声控制、光污染控制、水污染控制、施工现场垃圾处理以及施工现场危险品使用管理等。

II 直接责任碳排放

6.1.11 临时设施应建立完善的节能降碳管理制度，包括下列内容：

- 1 制定临时设施节能降碳的目标；
- 2 编制并实施办公生活区节能降碳实施方案；
- 3 设立关键人员和相关部门的考核指标。

6.1.12 临时设施的照明应符合下列要求：

1 主要功能房间的照明功率密度不应高于现行国家标准《建筑照明设计标准》GB/T 50034 规定的现行值；

2 节能照明灯具配置率达到 100%；

3 在满足照度的前提下，办公室节能照明灯具的功率密度值不得大于 $8\text{W}/\text{m}^2$ ，宿舍不得大于 $6\text{W}/\text{m}^2$ ，仓库照明不得大于 $5\text{W}/\text{m}^2$ ；

4 应充分利用天然光并根据天然光的照度变化控制各分区的电气照明；

5 根据照明使用特点，可采取分区控制灯光或适当增设照明开关。

6.1.13 临时设施的空调应合理设置和使用，并应符合下列要求：

1 宜采用单元式空调机或多联式空调机，且空调能效等级不低于二级；

2 空调室外机应统一安装，应设置在通风良好、便于散热的地方，并应避开人行通道；

3 规定合理的温度、湿度标准和使用时间，提高空调和供暖设备的运行效率，夏季室内空调温度设置不得低于 26°C ，冬季室内空调温度设置不得高于 20°C ；

4 空调和供暖设备运行期间应关闭门窗。

6.1.14 施工现场应优先使用国家、行业推荐的节能、高效、环保的施工设备和机具，禁止使用国家明令淘汰的施工设备和机具。

6.1.15 施工现场降低碳排放应包括下列内容：

1 合理安排施工工序和施工进度，共享施工机具资源，减少垂直运输设备能耗，避免集中使用大功率设备；

2 高能耗设备单独配置计量仪器，定期监控能源利用情况，并有记录；

3 合理布置施工总平面图，避免现场二次搬运。

III 延伸责任碳排放

- 6.1.16 项目应制定完整的建筑垃圾清单，并制定减量技术措施清单及处置方案。
- 6.1.17 应建立建筑垃圾排放公示管理制度，在施工现场显著位置公示建筑垃圾排放量，充分发挥社会监督作用。
- 6.1.18 应按设计要求控制进场材料和设备的质量，严把施工质量关，强化各工序质量管控，减少因质量问题导致的返工和修补。
- 6.1.19 应编写施工阶段资源节约的总体规划方案，针对主要建材使用、关键施工工艺和技术、临时设施周转使用等制定具备可行性的实施方案。

6.2 一般项

I 项目施工管理

- 6.2.1 建设工程项目施工单位应每月或每季度进行绿色低碳建造阶段自评价。
- 6.2.2 实施过程中应进行施工现场用能及碳排放量统计，对施工现场内临时设施、工作区、材料堆放区、办公区、生活区、加工区、大型设备等用能情况进行分区、分项计量、检测、统计。
- 6.2.3 竣工后应基于实际能源消耗种类及数量进行碳核查，调整完善施工机具设备及交通工具台账，对场内施工及运输机具的型号、功率进行核实分析，确定施工能耗密度；对材料运输车辆的运距、排量、出厂日期和使用年限进行统计。

II 直接责任碳排放

- 6.2.4 在满足现场施工需求前提下，鼓励优先采用电动塔吊、电动叉车等设备，并配置工地光伏系统为设备供电。采用电气化施工机械设备和机具，工程项目物化阶段电气化率不低于 35%。工程项目物化阶段电气化率计算按下式进行：

$$R_e = \frac{E_z}{E_z + E_{pcf_i} + E_{gf_i} + E_{pf_i}} \times 100\% \quad (6.2.4)$$

式中：

R_e ——物化阶段电气化率，%；

E_z ——项目用电总需求量，包括外部输入的电量 and 建筑光伏发电的利用量，kWh；

E_{pc} ——项目消耗的煤炭总量，折算为标准煤，kg；

E_g ——项目消耗的燃气总量，m³；

E_p ——项目从外部购入的热力、冷量等非电能源, kJ;

f_i ——按照等效电法, 第 i 类能源的能源换算系数, 按本标准附录 H 选取。

6.2.5 应采用性能与工作要求相匹配的高效节能施工机械设备, 合理安排作业, 降低施工能耗密度。

6.2.6 应做好机械设备维修保养工作, 使其保持低耗、高效状态, 并完善施工设备管理档案。

6.2.7 施工机械设备中高能效设备占比不小于 85%。高能效设备比例可按式进行计算:

$$E_h = \frac{E_s}{E_t} \times 100\% \quad (6.2.7)$$

式中:

E_h --高能效设备比例, %;

E_s --项目国四排放标准以上、能效等级二级及以上设备数量;

E_t --项目总的设备数量。

III 延伸责任碳排放

6.2.8 建筑材料应优先选用就近材料, 建筑材料从工厂到工地的运输半径在 500km 以内的重量占比超过 70%。

6.2.9 优先考虑建筑原材料工厂化加工, 应使用预拌砂浆、钢筋集中加工, 合理利用外源性的固废资源化材料, 减少施工现场混凝土、砂浆、钢筋等建筑垃圾的产生。

6.2.10 应选用绿色、环保、低碳建材, 推广新材料、新工艺, 促进材料的合理使用, 节省实际施工材料消耗量。

6.2.11 施工单位应合理优化施工工艺和施工顺序, 降低施工过程中的材料损耗。

6.2.12 在满足相关标准规范的情况下, 建设、设计和施工单位应充分推动临时设施与永久性设施的结合设计和应用, 减少因拆除临时设施产生的建筑垃圾, 包括但不限于:

1 现场临时道路布置与原有及永久道路兼顾考虑, 充分利用原有及永久道路基层, 并加设预制拼装可周转的临时路面;

2 现场临时围挡应最大限度利用原有围墙或永久围墙;

3 现场临时用电应根据结构及电气施工图纸，经现场优化选用合适的正式配电线路，达到配电施工的永临结合；

4 临时工程消防、施工生产用水管道及消防水池可利用正式工程消防管道及消防水池；

5 现场垂直运输可利用消防电梯；

6 地下室临时通风可利用地下室正式排风机及风管；

7 临时市政管线可利用场内正式市政工程管线；

8 现场临时绿化可利用场内原有及永久绿化。对于施工周期较长的现场，可按建筑永久绿化的要求，安排场地绿化。

9 办公及生活用房、排水、照明、消防管道及消防设备等临时设施，应采用可拆卸可循环使用材料。

6.2.13 施工现场垃圾应分类堆放，实现分类处理。

6.2.14 施工现场中金属类和木材类垃圾的就地就近利用，宜通过简单加工，作为施工材料或工具，直接回用于工程。

6.2.15 施工现场无机非金属建筑垃圾应就地就近利用，宜根据场地条件，进行综合利用，包括但不限于：

1 废弃的混凝土及其制品，宜通过砂石分离装置分离后再利用；

2 废砖瓦，宜替代骨料配制再生轻集料混凝土，用其制作具有承重、保温功能的结构轻集料混凝土构件（板、砌块）、透水性便道砖及花格、小品等水泥制品；

3 废旧石材、陶瓷等，破碎筛分后，宜用于混凝土骨料、轻集料混凝土构件（板、砌块）、透水性便道砖及花砖等水泥制品；

4 废沥青，经过破碎筛分，和再生剂、新骨料、新沥青材料按适当比例重新拌合，形成具有一定路用性能的再生沥青混凝土，用于铺筑路面面层或基层；

5 工程渣土、工程泥浆，符合骨料要求的，宜加工成混凝土的粗骨料和细骨料；

6 工程渣土、工程泥浆，通过固化，符合工程性能要求的，宜用作临时道路；或配合压制或其他成型工艺，宜加工成渣土砖，用于砖胎模、花坛砖、步道砖；预拌流态固化土用于肥槽回填。

6.2.16 应对设备和原材料供应单位进行包装物回收，减少过度包装产生的建筑垃圾。

6.2.17 现场淤泥质工程渣土、工程泥浆宜经脱水或硬化后外运。

6.2.18 建筑垃圾回收应满足以下要求：

1 装配式建筑的垃圾产生量应小于每平方米建筑面积 20kg，现浇钢筋混凝土结构建筑的垃圾产生量应小于每平方米建筑面积 30kg；

2 施工产生的建筑垃圾回收再利用率不应低于 50%。

6.2.19 道路工程施工产生的工程垃圾现场再利用率应达到 30%以上。

6.2.20 桥涵、建筑与构筑物工程施工的工程垃圾现场再利用率应达 40%以上。

7 效果评估

7.1 控制项

7.1.1 项目交付前，建设工程项目施工单位应进行绿色低碳建造的效果评估，提交效果评估报告。

7.1.2 项目交付前，建设工程项目施工单位应组织完成绿色低碳建筑相关检测，提交工程项目使用说明书。

7.1.3 建设工程项目施工单位应核定绿色建材实际使用率，提交核定计算书。

7.1.4 建设工程项目施工单位应将工程建设项目各分部分项工程的设计、施工、检测等有关绿色低碳技术资料整合和校验，并按相关标准移交建设单位和运营单位。

7.1.5 建设工程项目施工单位应按照绿色交付标准及成果要求提供实体交付及数字化交付成果。数字化交付成果应保证与实体交付成果信息的一致性和准确性，建设单位可在交付前组织成果验收。

7.1.6 参评单位应重视建设工程交付使用后的后评估，定期对已评价项目的绿色低碳效果进行跟踪评估，了解标准实施效果和实际运行中的问题，为标准的修订和完善提供依据，同时也可对项目运营阶段的绿色低碳管理提供指导。

7.2 一般项

7.2.1 应对绿色低碳建造减碳数据、节约资源和保护环境的效果进行评估，并形成效果评估报告。可采用内部自评的形式，或委托具备评估能力的技术服务单位进行评估。效果评估应包含但不限于绿色施工、碳核算、碳减排、海绵城市建设等内容。

7.2.2 效果评估的具体内容、参考标准、评估结果以及证明材料等应进行汇总，形成绿色低碳建造效果评估表。

7.2.3 证明材料应包括但不限于设计文件、专项报告、分析计算报告、现场检测报告等。

7.2.4 进行绿色施工效果评估时，证明材料应包括绿色施工评价定级报告，评价

定级方法应按照现行国家标准《建筑与市政工程绿色施工评价标准》GB/T 50640 执行。

7.2.5 进行减排效果评估时，证明材料应包括碳排放计算报告，计算方法应按照现行国家标准《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366 执行。

7.2.6 建筑工程建造过程物化阶段减碳率效果评估时，应符合下列规定：

- 1 单体建筑基准工程碳排放强度可根据建筑类型及结构类型按表 7.2.6-1 取值，也可选用政府管理部门、行业协会、相关标准和指南等最新发布的数据；
- 2 建筑群基准工程碳排放强度应根据容积率、建筑类型及结构类型计算得到；
- 3 当碳排放核算结果与基准值偏差>15%时，建设单位可申请第三方复核，复核机构需具备 CMA 认证，并在 15 个工作日内出具报告；
- 4 建筑建造工程项目在绿色施工评价定级的基础上，进行物化阶段减碳率指标评定。建筑工程项目物化阶段减碳率指标应符合表 7.2.6-2 的规定。

表 7.2.6-1 建筑基准工程碳排放强度

建筑类型	结构类型	单位建筑面积碳排放强度，kgCO ₂ e/m ²
公共建筑	钢混结构	615
	砖混结构	390
	砖木结构	325
居住建筑	钢混结构	410
	砖混结构	355
	砖木结构	270
	其他	65

表 7.2.6-2 绿色低碳建造工程物化阶段减碳率指标

指标		一星	二星	三星
绿色施工评价定级		合格	合格	优良
减碳率，%	建筑工程	≥3，<4	≥4，<5	≥5

7.2.7 交通工程建造过程物化阶段减碳率效果评估时，应符合下列规定：

- 1 交通工程建造过程减碳率计算时，碳排放强度基准值应按式(7.2.7)进行计算：

$$CI_{re} = (564.55 \times \chi_e \times 100 + 8390.1) \times K \quad (7.2.7)$$

式中： CI_{re} ——交通工程碳排放强度基准值，kgCO₂e/km；

χ_e ——桥隧比，%；

K ——车道修正系数，四车道=1，六车道=1.31，八车道=1.65。

2 交通工程建造项目在绿色施工评价定级的基础上，进行物化阶段减碳率指标评定。交通工程项目物化阶段减碳率指标应符合表 7.2.7 的规定。减碳计算时不同植被类型固碳速率参考值见附录 J。

表 7.2.7 绿色低碳建造工程物化阶段减碳率指标

指标		一星	二星	三星
绿色施工评价定级		合格	合格	优良
减碳率，%	交通工程 市政工程	$\geq 0.5, < 1$	$\geq 1, < 2$	≥ 2

7.2.8 参评单位应重视建设工程交付使用后的效果评测，定期对已评价项目的绿色低碳效果进行跟踪评测，了解标准实施效果和实际运行中的问题，为标准的修订和完善提供依据，同时也可对项目运营阶段的绿色低碳管理提供指导。

8 提高与创新

- 8.0.1 宜采用数字化工具进行碳管理，并建立碳排放预算与核算评估体系。
- 8.0.2 宜采用智能建造技术和装备，提升效率，降低排放。
- 8.0.3 宜采用低碳材料与工艺，进行碳捕捉与封存。
- 8.0.4 宜对燃油机械尾气及施工工艺废气应进行收集并处理。
- 8.0.5 临时设施宜采用具备自动化、智能化功能的能耗监测管理系统，动态调节临时设施照明、空调等用电设备运行状态。
- 8.0.6 因地制宜，安装小型风力发电机，为施工临建提供电力。
- 8.0.7 因地制宜，合理利用清洁能源供暖或制冷。
- 8.0.8 宜采用生物质燃料，减少化石燃料的使用。
- 8.0.9 宜根据项目用电模式，合理选择配置储能系统。
- 8.0.10 宜实施物化阶段减碳量市场化交易或相关金融工具应用，反哺绿色低碳施工技术创新。

9 评价组织和程序

9.1 评价组织

9.1.1 工程建设项目评价机构应具备相应的评价能力。

9.1.2 工程建设项目参评单位应对本企业范围内绿色低碳建造的项目进行随机检查，并对工程项目绿色低碳建造完成情况进行评估。

9.2 评价程序

9.2.1 工程建设项目评价机构应审查技术资料，开展实地调查，听取报告，采取抽样调查等方式收集评价证据，确保证据的完整性和准确性。评价流程见附图 I。

9.2.2 预评价由建设单位、施工单位或项目主要参与单位向评价机构书面申请，在工程竣工前进行评价。

9.2.3 后评价由建设单位、施工单位或项目主要参与单位向评价机构书面申请，在工程竣工交付后进行评价。

9.2.4 绿色低碳建造评价应检查相关管理和技术资料，并听取参评单位绿色低碳建造总体报告，综合确定绿色低碳建造星级。

10 评价方法和资料

10.1 评价方法

10.1.1 工程项目绿色低碳建造评价应对照本标准第3章的有关内容进行逐条、逐项核定，符合要求时，进行4类物化指标和提高与创新指标的评价，不符合要求时，判定为绿色低碳建造不合格。评价工作流程见附录K。

10.1.2 指标评价方法应符合下列规定：

1 控制项指标应全部满足，控制项评价方法应符合表10.1.2-1的规定。

2 一般项指标应根据实际发生项执行的情况计分，一般项评价方法应符合表10.1.2-2~6的规定。

表 10.1.2-1 控制项评价方法

评分要求	结论	说明
措施到位，全部满足考核指标要求	达标	进入评分流程
措施不到位，不满足考核指标要求	不达标	一票否决， 为绿色低碳建造不合格

表 10.1.2-2 前期策划一般项评价方法

	标准条款及要求	计分标准	应得分	实得分
一般项	4.2.1	策划内容完善，碳排放预测值及减排目标明确	20	
	4.2.2	减排技术清单清晰明确，计算过程清晰	25	
	4.2.3	技术管理及创新内容丰富，减碳额明确	15	
	4.2.4	项目用能体系管理健全，可再生能源利用比例、物化阶段电气化率、垃圾综合利用率、就近材料利用率、施工能耗密度等目标	25	
	4.2.5	绿色低碳供应链管理措施到位	15	
汇总			100	

表 10.1.2-3 关键设计一般项评价方法

	标准条款 及要求	计分标准	应得分	实得分
一般项	5.2.1	根据项目采用绿色建筑星级标准设计情况，进行方案论证，合理利用可再生能源。采用绿色建筑三星标准设计，可得 15 分；采用绿色建筑二星标准设计，可得 10 分；采用绿色建筑一星标准设计，可得 5 分；	15	
	5.2.2	采用管线分离、一体化装修技术	15	
	5.2.3	场地雨水利用控制措施到位	15	
	5.2.4	建材及设备属性分析合理，就地取材	15	
	5.2.5	高性能材料、可再循环材料、可再利用材料应用合理	15	
	5.2.6	工程管材管线管件等部品材料耐久性能良好，匹配合理	10	
	5.2.7 5.2.8 5.2.9	公路工程、桥梁工程、隧道工程设计，以沿线自然条件、工程核心需求为基础依据；遵循经济、耐久、节能的核心原则，注重降低资源消耗与环境影响；技术应用上强调科学适配，确保工程结构稳定且符合全生命期使用要求，从“依据完整性、原则符合性、技术适配性、全周期考量度”四个维度进行综合评价。	15	
汇总			100	

表 10.1.2-4 实施一般项评价方法

	标准条款及要求		计分标准	应得分	实得分
一般项	I 项目 施工管理	6.2.1	每月或每季度进行绿色低碳建造阶段自评价，有评价依据、评价结果	5	
		6.2.2	分区分项对的施工临建区、生活区、办公区、现场进行计量，检	5	

			测, 统计		
		6.2.3	施工机具设备及交通工具台账完善, 场内施工及运输机具的型号、功率数据详实, 有明确的施工能耗密度数据、材料运输车辆的运距、排量、出厂日期和使用年限	5	
	II 直接 责任碳 排放	6.2.4	采用电气化施工设备和机具。工程项目物化阶段电气化率不低于35%	5	
		6.2.5	采用性能与工作要求相匹配的施工机械设备, 合理安排作业	5	
		6.2.6	做好机械设备维修保养工作, 使其保持低耗、高效状态, 并完善施工设备管理档案	5	
		6.2.7	施工设备中高能效设备占比不小于85%	5	
	III 延伸 责任碳 排放	6.2.8	选用就近材料, 建筑材料的运输半径在500km以内的重量占比超过70%	5	
		6.2.9	使用预拌砂浆、钢筋集中加工, 减少施工现场混凝土、砂浆、钢筋等建筑垃圾的产生	5	
		6.2.10	选用绿色、环保材料, 推广新材料、新工艺, 有具体的材料清单分析	5	
		6.2.11	合理优化施工工艺和施工顺序, 降低施工过程中的材料损耗	5	
		6.2.12	采用永临结合施工方法, 措施到位, 每一子目根据实际情况应得分在1分, 总分9分	9	
		6.2.13	施工现场垃圾应分类堆放, 实现分类处理措施到位	5	
		6.2.14	施工现场中金属类和木材类垃圾的就地就近利用, 宜通过简单加工, 作为施工材料或工具, 直接回用于工程	5	
		6.2.15	施工现场无机非金属建筑垃圾应就地就近利用, 每一子目措施到位, 得分1分, 总得分6分	6	
		6.2.16	对设备和原材料供应单位进行包	5	

			装物回收，减少过度包装产生的建筑垃圾		
		6.2.17	现场淤泥质工程渣土、工程泥浆宜经脱水或硬化后外运措施到位	5	
		6.2.18	建筑垃圾回收回收量和利用率应满足要求，未达标不得分	5	
		6.2.19	道路工程施工产生的工程垃圾现场再利用率应达到 30% 以上	5	
		6.2.20	桥涵、建筑与构筑物工程施工的工程垃圾现场再利用率应达到 40%以上，未达标不得分	5	
汇总				100	

表 10.1.2-5 效果评估一般项评价方法

	标准条款 及要求	计分标准	应得分	实得分
一般项	7.2.1	绿色低碳建造效果评估报告内容完整，措施到位，碳核算、碳减排等数据合理	15	
	7.2.2	绿色低碳建造效果评估表资料齐全、计算结果正确	15	
	7.2.3	绿色低碳建造证明材料完整有效，现场检测数据完成有效	10	
	7.2.4	绿色施工评价定级报告完整有效	10	
	7.2.5	碳减排措施到位，计算结果正确，未达标相应扣减得分	15	
	7.2.6	建筑工程建造过程项目减碳率符合相应星级规定要求，未达标不得分	15	
	7.2.7	交通工程建造过程项目减碳率符合相应星级规定要求，未达标不得分	15	
	7.2.8	参评单位应重视建设工程交付使用后的效果评测，定期对已评价项目的绿色低碳效果进行跟踪评测，了解标准实施效果和实际运行中的问题，为标准的修订和完	5	

		善提供依据，同时也可对项目运营阶段的绿色低碳管理提供指导。		
汇总			100	

表 10.1.2-6 提高与创新加分项评价方法

	标准条款及要求	计分标准	应得分	实得分
一般项	8.1.1	采用数字化工具进行碳管理，并建立碳排放预算与核算评估体系；	10	
	8.1.2	采用自动化机器人进行砌筑、焊接、喷涂等工序，减少人工误差和能源消耗；	10	
	8.1.3	采用低碳材料与工艺，进行碳捕捉与封存	10	
	8.1.4	对燃油机械尾气及施工工艺废气应进行收集并处理	10	
	8.1.5	临时设施采用具备自动化、智能化功能的能耗监测管理系统，动态调节临时设施照明、空调等用电设备运行状态	10	
	8.1.6	因地制宜，安装小型风力发电机，为施工临建提供电力	10	
	8.1.7	采用生物质燃料，减少化石燃料的使用	10	
	8.1.8	因地制宜，利用地热能作为施工临建供暖或制冷	10	
	8.1.9	根据项目用电模式，合理选择配置储能系统	10	
	8.1.10	实施物化阶段减碳量市场化交易或相关金融工具应用，反哺技术创新	10	
汇总			100	

10.2 评价资料

10.2.1 预评价时应提交下列资料：

- 1 建设工程基本信息表（预评价），应符合附录 L 的规定；
- 2 绿色低碳施工策划文件，包括但不限于：绿色低碳施工组织设计、绿色低碳施工方案、绿色施工技术交底等文件；
- 3 绿色低碳施工自我评价报告；
- 4 绿色施工评价定级报告；
- 5 建设工程物化阶段建造碳排放减碳率计算报告，包括但不限于：软件介绍（如有）、计算方法、关键参数设置、计算结果及分析等；
- 6 主要施工图，包括但不限于：总平面图、设计说明、结构专业施工图、建筑专业施工图、暖通专业施工图、给排水专业施工图、电气专业施工图等。

10.2.2 后评价时应提交下列资料：

- 1 建设工程基本信息表（后评价），应符合附录 M 的规定；
- 2 已通过预评价的绿色低碳施工策划文件；
- 3 绿色低碳施工自我评价报告，包括但不限于基本规定评价、指标评价、要素评价、批次评价、阶段评价、单位工程评价及评价等级；
- 4 绿色施工评价定级报告；
- 5 建设工程物化阶段建造碳排放减碳率计算报告，包括但不限于：软件介绍（如有）、计算方法、关键参数设置及统计表、计算结果及分析等，关键数据统计表；
- 6 工程验收文件，包括但不限于验收报告、工程图纸、技术文件等。
- 7 建设工程交付使用后不定期的效果跟踪评测报告等。

10.2.3 评价机构应按照本标准的有关要求，对申请评价方提交的文件进行审查，根据评价阶段进行现场核查，确定评价结果，并出具建设工程绿色低碳建造评价结果报告。

附录 A 关键数据统计表

A.0.1 主要建材碳排放统计可按表 A.0.1 进行。

表 A.0.1 主要建材碳排放统计表

阶段	批次	材料类别	名称及规格	单位	用量	碳排放因子	碳排放因子单位	碳排放量 (kgCO ₂ e)
地基与基础工程	1							
								
	小计							
.....								
合计								

A.0.2 建材及建筑垃圾运输碳排放统计可按表 A.0.2 进行。

表 A.0.2 建材及建筑垃圾运输碳排放统计表

阶段	批次	建材及建筑垃圾名称	数量 (t)	运距 (km)	运输方式 及工具	碳排放因子 (kgCO ₂ e/t·km)	碳排放量 (kgCO ₂ e)
地基与基础工程	1						
							
	小计						
.....							
合计							

A.0.3 施工安装阶段碳排放统计可按表 A.0.3-1 或表 A.0.3-2 进行。

表 A.0.3-1 采用台班法计算能源消耗碳排放统计表

阶段	机械名称	性能规格	台班数量	单位台班碳排放因子 (kgCO ₂ e)	碳排放量 (kgCO ₂ e)
地基与基础工程					
	小计				
.....					
合计					

表 A.0.3-2 采用能耗法计算能源消耗碳排放统计表

阶段	线路或设备名称	能源类别及单位	数量	单位台班碳排放因子 (kgCO ₂ e)	碳排放量 (kgCO ₂ e)
1 月					
	小计				
.....					
合计					

附录 B 能源碳排放因子

B.0.1 建造过程碳排放计算的电力二氧化碳平均排放因子选取应符合下列规定：

1 当工程处于预评价阶段时，基准工程所采用的电力二氧化碳平均排放因子取值应为 $0.5568 \text{ kgCO}_2/\text{kWh}$ ，评价工程所采用的电力二氧化碳平均排放因子取值应为 $0.5 \text{ kgCO}_2/\text{kWh}$ 或采用上一年度工程所在区域市级行政主管部门发布的电力平均二氧化碳排放因子或生态环境部发布的工程所在区域省级电力平均二氧化碳排放因子；

2 当工程处于后评价阶段时，基准工程所采用的电力二氧化碳平均排放因子取值应为 $0.5568 \text{ kgCO}_2/\text{kWh}$ ，评价工程碳排放指标计算的电力二氧化碳平均排放因子应采用上一年度工程所在区域市级行政主管部门发布的电力平均二氧化碳排放因子或生态环境部发布的工程所在区域省级电力平均二氧化碳排放因子。

B.0.2 化石能源碳排放因子应选用政府管理部门、行业协会、相关标准和指南等最新发布的数据，若无更新，常用化石能源碳排放因子可按表 B.0.2 取值。

表 B.0.2 化石燃料碳排放因子

分类	燃料类型	单位热值含碳量， tC/TJ	碳氧化率， %	单位热值 CO_2 排放因子， tCO_2/TJ
固体燃料	无烟煤	27.4	94	94.44
	烟煤	26.1	93	89.00
	褐煤	28.0	96	98.56
	炼焦煤	25.4	98	91.27
	型煤	33.6	90	110.88
	焦炭	29.5	93	100.60
	其他焦化产品	29.5	93	100.60
液体燃料	原油	20.1	98	72.23
	燃料油	21.1	98	75.82
	汽油	18.9	98	67.91
	柴油	20.2	98	72.59
	喷气煤油	19.5	98	70.07
	一般煤油	19.6	98	70.43
	NGL 天然气凝液	17.2	98	61.81
	LPG 液化石油气	17.2	98	61.81
	炼厂干气	18.2	98	65.40
	石脑油	20.0	98	71.87

	沥青	22.0	98	79.05
	润滑油	20.0	98	71.87
	石油焦	27.5	98	98.82
	石化原料油	20.0	98	71.87
	其他油品	20.0	98	71.87
气体燃料	天然气	15.3	99	55.54
	液化天然气	17.2	98	61.86
	液化石油气	17.2	98	62.06
	焦炉煤气	12.1	100	44.42
	高炉煤气	70.8	100	259.66
	转炉煤气	49.6	100	181.92
	其他煤气	12.2	99	44.34

B.0.3 使用太阳能光伏发电等清洁电力时，自发自用部分碳排放因子按 0 取值；电网供电部分按区域电网因子计算。

B.0.4 其他能源碳排放因子应按表 B.0.4 选取。

表 B.0.4 其他能源碳排放因子

能源类型		缺省碳含量, tC/TJ	缺省 氧化 因子	有效 CO ₂ 排放因子, tCO ₂ /TJ		
				缺省值	95%置信区间	
					较低	较高
城市废弃物（非生物量比例）		25.0	1	91.7	73.3	121
工业废弃物		39.0	1	143.0	110.0	183.0
废油		20.0	1	73.3	72.2	74.4
泥炭		28.9	1	106.0	100.0	108.0
固体生物燃料	木材/木材废弃物	30.5	1	112.0	95.0	132.0
	亚硫酸盐废液（黑液）	26.0	1	95.3	80.7	110.0
	木炭	30.5	1	112.0	95.0	132.0
	其他主要固体生物燃料	27.3	1	100.0	84.7	117.0
液体生物燃料	生物汽油	19.3	1	70.8	59.8	84.3
	生物柴油	19.3	1	70.8	59.8	84.3
	其他液体生物燃料	21.7	1	79.6	67.1	95.3
气体生物燃料	填埋气体	14.9	1	54.6	46.2	66.0
	污泥气体	14.9	1	54.6	46.2	66.0
	其他生物气体	14.9	1	54.6	46.2	66.0
其他 非化石燃料	城市废弃物（生物量比例）	27.3	1	100.0	84.7	117.0

附录 C 材料与设备碳排放因子

C.0.1 材料的碳排放因子应选用政府管理部门、行业协会、相关标准和指南等最新发布的数据，若无更新，主要材料的碳排放因子可按照表 C.0.1 取值。

C.0.2 主要建材（钢材、混凝土、玻璃）需提供全生命周期碳足迹证书（符合 ISO 14067），否则按附录 C 取值。

表 C.0.1 主要建材生产过程的碳排放因子

建筑材料类别		碳排放因子	
		数值	单位
混凝土	C30 混凝土	295	kgCO ₂ e/m ³
	C50 混凝土	385	
	超流态混凝土 C25	320	
	超流态混凝土 C30	330	
再生混凝土	C30 再生混凝土	241	
	C35 再生混凝土	254	
	C40 再生混凝土	271	
	C50 再生混凝土	276	
水泥及胶凝材料	硅酸盐水泥平均	735	kgCO ₂ e/t
	硅酸盐水泥	920	
	普通硅酸盐水泥	829	
	矿渣硅酸盐水泥	622	
	火山灰质硅酸盐水泥	677	
	粉煤灰硅酸盐水泥	677	
	复合硅酸盐水泥	673	
砂浆	砌筑混合砂浆	233.25	kgCO ₂ e/m ³
	砌筑水泥砂浆	186.6	
	抹灰水泥砂浆	341	
	抹灰混合砂浆	285	
	抹灰石灰砂浆	290.5	
	抹灰石膏砂浆	510	
石灰、石膏	石灰（市场平均）	1190	kgCO ₂ e/t
	消石灰（熟石灰、氢氧化钙）	747	
	天然石膏	32.8	
骨料	砂（f=1.6~3.0）	2.51	

	碎石 (d=10mm~30mm)	2.18	
	再生骨料	13	
	页岩石	5.08	
黏土		2.69	
砌体	烧结黏土实心砖	295	kgCO ₂ e/m ³
	烧结黏土空心砖 (240mm×115mm×53mm)	250	
	烧结黏土多孔砖	215	
	烧结粉煤灰实心砖 (240mm×115mm×53mm, 掺入量为 50%)	134	
	页岩实心砖 (240mm×115mm×53mm)	292	
	页岩空心砖 (240mm×115mm×53mm)	204	
	煤矸石实心砖 (240mm×115mm×53mm, 90%掺入量)	22.8	
	煤矸石空心砖 (240mm×115mm×53mm, 90%掺入量)	16.0	
	混凝土砖 (240mm×115mm×90mm)	336	
	混凝土小型空心砌块	180	
	粉煤灰小型空心砌块	350	
	加气混凝土砌块	270	
	蒸压灰砂砖	375	
	蒸压粉煤灰砖 (240mm×115mm×53mm)	341	
钢铁	炼钢生铁	1700	kgCO ₂ e/t
	铸造生铁	2280	
	球墨铸铁	2500	
	炼钢用铁合金 (市场平均)	9530	
	转炉碳钢	1990	
	电炉碳钢 (100%废钢再生利用)	840	
	普通碳钢 (市场平均)	2050	
	热轧碳钢小型型钢	2310	
	热轧碳钢中型型钢	2365	
	热轧碳钢大型轨梁 (方圆坯 管坯)	2340	
	热轧碳钢大型轨梁 (重轨 普通型钢)	2380	
	热轧碳钢中厚板	2400	

	热轧碳钢 H 钢	2350	
	热轧碳钢宽带钢	2310	
	热轧碳钢钢筋	2340	
	热轧碳钢高线材	2375	
	热轧碳钢棒材	2340	
	螺旋埋弧焊管	2530	
	大口径埋弧焊直缝钢管	2340	
	焊接直缝钢管	2530	
	热轧碳钢无缝钢管	3150	
	冷轧冷拔碳钢无缝钢管	3680	
	碳钢热镀锌板卷	3110	kgCO ₂ e/t
	碳钢电镀锌板卷	3020	
	碳钢电镀锡板卷	2870	
	酸洗板卷	1730	
	冷轧碳钢板卷	2530	
	冷硬碳钢板卷	2410	
	不锈钢	6130	
	再生钢	480	
其他金属	电解铝	20300	kgCO ₂ e/t
	铝板带	28500	
	再生铝	730	
	铝平均	15450	
	矿产铜	5520	
	再生铜	3440	
	矿产锡	11590	
	矿产锌	4560	
玻璃	平板玻璃	1130	kgCO ₂ e/t
	钢化玻璃	1790	
	low-e 镀膜玻璃	2010	
断桥 铝合金窗	100%原生铝型材	254	kgCO ₂ e/m ²
	原生铝：再生铝=7:3	194	
铝木 复合窗	100%原生铝型材	147	
	原生铝：再生铝=7:3	122.5	
铝塑共挤窗		129.5	
塑钢窗		121	

塑料 给水管	无硅共聚聚丙烯管 PPR 管	3.72	kgCO ₂ e/kg
	聚乙烯管 (PE 管)	3.60	
	硬聚氯乙烯管 (PVC-U 管)	7.93	
保温 材料	普通聚苯乙烯	4620	kgCO ₂ e/t
	聚苯乙烯模塑板	5020	
	聚苯乙烯挤塑板	6120	
	岩棉板	1980	
	玻璃棉板	2360	
	泡沫玻璃	1950	
	硬泡聚氨酯板	5220	kgCO ₂ e/t
木质 材料	普通木材	178	kgCO ₂ e/m ³
	刨花板	336	
	胶合板	487	
	原生竹材	24	kgCO ₂ e/t
	重组竹材	910	kgCO ₂ e/m ³
	木地板	2.9	kgCO ₂ e/m ²
其他	铝塑复合板	8.06	
	铜塑复合板	37.1	
	铜单板	218	kgCO ₂ e/t
	屋面瓦	610	
	装饰石材	220	
	线性低密度聚乙烯	1990	
	高密度聚乙烯	2620	
	低密度聚乙烯	2810	
	聚氯乙烯 (市场平均)	7300	
	自来水	0.168	

C.0.3 表 C.0.1 中未覆盖的材料碳排放因子应由报告主体委托无利益关系的专业机构进行审核或检测。

C.0.4 当使用表 C.0.1 中未覆盖的其他再生原料时, 应按其所替代的初生原料的碳排放因子的 50% 计算。使用再生材料时, 需供应商提供来源及加工工艺证明文件。

C.0.5 建造过程中产生的可再生建筑废料, 可按其可替代的初生原料的碳排放因子的 50% 计算。

C.0.6 设备型号复杂、碳排放因子数据缺失且难以评估时, 设备的碳排放因子可按

公式 C.0.6 估算。

$$F_{ep,k} = p_k \times f_{ep,k} \quad (C.0.6)$$

式中：

$F_{ep,k}$ ——第 k 种设备的碳排放因子；

p_k ——第 k 种设备的单价（元/计量单位），合同含税价

$f_{ep,k}$ ——第 k 种设备所属经济部门的碳排放强度，可按表 C.0.6 取值。

表 C.0.6 经济部门的碳排放强度参考值

部门	参考值，kgCO ₂ e/元
黑色金属矿采选产品	0.282
有色金属矿采选产品	0.261
非金属矿采选产品	0.245
木材加工品和制品	0.177
涂料、油墨、颜料及类似产品	0.319
专用化学产品	0.307
化学纤维制品	0.300
塑料制品	0.216
砖瓦、石材	0.437
陶瓷制品	0.341
钢压延产品	0.531
铁合金产品	0.556
金属制品	0.334
金属加工机械	0.235
泵、阀门、压缩机及类似机械	0.258
采矿、冶金、建筑专用设备	0.226
电线、电缆、光缆及电工器材	0.241
废弃资源和废旧材料回收加工品	0.060
金属制品、机械和设备维修服务	0.264
电力、热力生产和供应	1.427
燃气生产和供应	0.187
铁路运输	0.242
水上运输	0.223
航空运输	0.247

附录 D 运输方式碳排放因子

D.0.1 计算运输碳排放量时应根据实际运输方式和运输工具载重量选择对应的碳排放因子。

D.0.2 当实际运输方式未知时，碳排放因子应按中型柴油货车运输（载重 8t）取值。

D.0.3 不同运输方式的碳排放因子可按照表 D.0.3 取值，表 D.0.3 中未覆盖的运输方式碳排放因子应由报告主体委托无利益关系的专业机构进行检测。

表 D.0.3 各类运输方式的碳排放因子

运输方式类别	运输方式碳排放因子，kgCO ₂ e/(t·km)
轻型汽油货车运输（载重 2t）	0.334
中型汽油货车运输（载重 8t）	0.115
重型汽油货车运输(载重 10t)	0.104
重型汽油货车运输（载重 18t）	0.104
轻型柴油货车运输（载重 2t）	0.286
中型柴油货车运输（载重 8t）	0.179
重型柴油货车运输（载重 10t）	0.162
重型柴油货车运输（载重 18t）	0.129
重型柴油货车运输（载重 30t）	0.078
重型柴油货车运输（载重 46t）	0.057
轻型纯电动板式货车运输（载重 3t）	0.059
重型纯电动牵引型货车运输（载重 26t）	0.039
重型纯电动搅拌车运输（整重 31t，载重 15t）	0.071
重型纯电动渣土车运输（整重 31t，载重 20t）	0.053
电力机车运输	0.010
内燃机车运输	0.011
铁路运输（中国市场平均）	0.010
液货船运输（载重 2000t）	0.019
干散货船运输（载重 2500t）	0.015
集装箱船运输（载重 200TEU）	0.012

附录 E 施工机械设备和小型机具的碳排放因子

E.0.1 施工安装阶段采用台班统计法计算碳排放量时，施工机械设备或小型机具的碳排放因子应按公式（E.0.1）计算，台班能耗值应按表 E.0.1~E.0.12 取值，表 E.0.1~E.0.12 中未覆盖的台班能耗值应由报告主体委托无利益关系的专业机构进行检测。

$$F_{m,k}=q_{m,k} \times f_{m,k} \quad (\text{E.0.1})$$

式中：

$F_{m,k}$ ——第 k 种施工机械设备或小型机具的碳排放因子（kgCO₂e/台班）；

$q_{m,k}$ ——第 k 种施工机械设备或小型机具的台班能耗（能源计量单位/台班）

$f_{m,k}$ ——第 k 种施工机械设备或小型机具所用能源的碳排放因子（kgCO₂e/能源计量单位）。

表 E.0.1 土石方及筑路机械台班能源用量

序号	机械名称	性能规格	能源用量		
			汽油	柴油	电
			kg	kg	kWh
1	履带式推土机	功率 (kW)	50	—	35.60
2			60	—	43.30
3			75	—	56.50
4			90	—	59.01
5			105	—	60.80
6			120	—	64.70
7			135	—	66.80
8			165	—	83.50
9			240	—	121.50
10			320	—	162.00
11	湿地推土机	功率 (kW)	105	—	60.80
12			135	—	66.80
13			165	—	83.50
14	履带式松土机	松土深度 (mm)	500	—	39.21
15			1000	—	54.34
16	履带式除根机	清除宽度 (mm)	1500	—	55.21
17	履带式除荆机		4000	—	43.24
18	履带式单斗液压挖掘机	斗容量 (m ³)	0.6	—	33.68
19			0.8	—	50.23
20			1	—	63.00
21			1.25	—	78.24

22			1.6	—	81.37	—
23			1.8	—	83.12	—
24			2	—	85.29	—
25			2.5	—	96.44	—
26			3	—	99.34	—
27	履带式单斗机械挖掘机	斗容量 (m ³)	1	—	49.03	—
28			1.5	—	72.70	—
29	轮胎式单斗液压挖掘机	斗容量 (m ³)	0.2	—	30.23	—
30			0.4	—	30.82	—
31			0.6	—	31.24	—
32	挖掘装载机	斗容量 (m ³)	0.3	—	36.42	—
33			0.35	—	38.46	—
34	轮胎式装载机	斗容量 (m ³)	0.5	—	46.71	—
35			1	—	52.73	—
36			1.5	—	58.75	—
37			2	—	65.22	—
38			2.5	—	75.11	—
39			3	—	83.44	—
40			3.5	—	92.55	—
41			5	—	112.41	—
42	自行式铲运机	斗容量 (m ³)	3	—	42.00	—
43			4	—	45.70	—
44			6	—	51.53	—
45			7	—	54.93	—
46			8	—	58.43	—
47			10	—	65.33	—
48			12	—	69.51	—
49			16	—	87.40	—
50	拖式铲运机	斗容量 (m ³)	3	—	35.08	—
51			7	—	59.04	—
52			10	—	68.95	—
53			12	—	74.84	—
54	平地机	功率 (kW)	75	—	23.64	—
55			90	—	35.44	—
56			120	—	54.97	—
57			132	—	60.63	—
58			150	—	67.99	—
59			180	—	81.73	—
60			220	—	97.58	—
61	履带式拖拉机	功率 (kW)	50	—	37.00	—
62			60	—	43.00	—
63			75	—	54.34	—
64			90	—	59.01	—
65			105	—	65.50	—
66			120	—	75.00	—

67			135	—	80.72	—
68			165	—	86.50	—
69	手扶式拖拉机	功率 (kW)	9	—	10.27	—
70	轮胎式拖拉机	功率 (kW)	21	—	17.50	—
71			41	—	34.20	—
72			75	—	52.41	—
73	手扶式振动压实机	工作质量 (t)	1	—	5.71	—
74	钢轮内燃压路机	工作质量 (t)	6	—	12.20	—
75			8	—	19.79	—
76			12	—	32.09	—
77			15	—	42.95	—
78			18	—	80.73	—
79			20	—	92.47	—
80			25	—	99.36	—
81	轮胎压路机	工作质量 (t)	9	—	30.00	—
82			16	—	45.60	—
83			20	—	58.74	—
84			26	—	69.31	—
85			30	—	78.42	—
86	钢轮振动压路机	工作质量 (t)	6	—	18.28	—
87			8	—	31.85	—
88			10	—	45.43	—
89			12	—	59.00	—
90			15	—	86.30	—
91			18	—	106.66	—
92			25	—	127.40	—
93	电动夯实机	夯击能量 (N·m)	250	—	—	16.60
94	内燃夯实机		700	—	2.00	—
95	振动平板夯	激振力	20	—	—	18.20
96	振动冲击夯		30	—	—	11.20
97	强夯机械	夯击能量 (kN·m)	1200	—	32.75	—
98			2000	—	42.76	—
99			3000	—	55.27	—
100			4000	—	68.22	—
101			5000	—	81.44	—
102	手持式内燃凿岩机	凿孔深度 (mm)	6	—	12.80	—
103	锚杆钻机	锚杆直径 (mm)	25	—	58.00	—
104			32	—	69.72	—
105	气动装岩机	斗容量 (m ³)	0.2	—	—	62.30
106			0.4	—	—	105.32
107			0.5	—	—	123.23
108			0.6	—	—	148.33

109	立爪扒渣机			—	—	215.70
110	梭式矿车	装载容量 (m ³)	8	—	65.00	—
111	稳定土拌和机	功率 (kW)	90	—	59.01	—
112			105	—	59.41	—
113			135	—	60.21	—
114			230	—	62.15	—
115	车载式碎石撒布机	撒布宽度 (mm)	3000	32.40	—	—
116	汽车式沥青喷洒机	箱容量 (L)	4000	31.23	—	—
117			7500	—	40.03	—
118	沥青混凝土拌合站	生产率 (t/h)	10	—	176.44	—
119			15	—	198.77	—
120			20	—	223.42	—
121			30	—	268.74	—
122			60	—	383.72	—
123			100	—	434.11	—
124			150	—	661.50	—
125	沥青混凝土摊铺机	装载质量 (t)	4	32.02	—	—
126			6	—	30.45	—
127			8	—	40.03	—
128			12	—	60.04	—
129			13	—	65.42	—
130	沥青混凝土摊铺机	装载质量 (t)	14	—	70.36	—
131			15	—	76.10	—
132	路面铣刨机	宽度 (mm)	300	—	51.92	—
133			350	—	53.21	—
134			500	—	57.25	—
135			1000	—	59.11	—
136			2000	—	63.21	—
137	电动路面铣刨机	功率 (kW)	7.5	—	9.70	—
138	路面再生机	宽度*深度 (mm)	2300*400	—	36.45	—
139	汽车式路面划线机	喷涂宽度 (mm)	450	29.72	—	—
140	颚式破碎机	进料口 (mm)	250*400	—	—	61.20
141			250*500	—	—	72.00
142			400*600	—	—	108.00
143			500*750	—	—	198.00
144			600*900	—	—	288.00
145	移动式颚式破碎机	进料口 (mm)	250*440	—	19.80	—
146	履带式液压岩石破碎机	HB20G		—	—	63.14
147		HB30G		—	—	75.36

148		HB40G	—	—	84.17
-----	--	-------	---	---	-------

表 E.0.2 桩工机械台班能源用量

序号	机械名称	性能规格		能源用量		
				汽油	柴油	电
				kg	kg	kWh
1	履带式柴油打桩机	冲击质量 (t)	2.5	—	44.37	—
2			3.5	—	47.94	—
3			5	—	53.93	—
4			7	—	57.40	—
5			8	—	59.14	—
6	轨道式柴油打桩机	冲击质量 (t)	0.6	—	7.00	15.24
7			0.8	—	9.00	36.40
8			1.2	—	28.80	68.60
9			1.8	—	33.40	98.00
10			2.5	—	46.50	122.00
11			3.5	—	56.90	171.00
12			4	—	61.70	193.42
13			5	—	66.87	213.52
14			7	—	71.42	242.10
15	步履式电动打桩机	功率 (kW)	45	—	—	309.50
16			60	—	—	336.87
17			90	—	—	343.86
18			200	—	—	368.25
19	重锤打桩机	冲击质量 (t)	0.6	—	—	128.80
20	振动沉拔桩机	激振力 (kN)	300	—	17.43	131.25
21			400	—	24.90	187.50
22			500	—	31.13	234.38
23			600	—	37.35	281.25
24	静力压桩机	压力 (kN)	900	—	—	91.81
25			1200	—	—	123.25
26			1600	—	—	133.36
27			2000	—	77.76	—
28			3000	—	85.25	—
29			4000	—	96.25	—
30			5000	—	102.25	—
31			6000	—	109.25	—
32			8000	—	113.20	—
33			10000	—	125.70	—
34	汽车式钻机	孔径 (mm)	400	—	—	81.60
35			1000	—	48.80	82.40
36			2000	—	76.00	83.20
37	潜水钻机	孔径	800	—	—	182.44
38			1250	—	—	183.66

39	回旋钻机	(mm)	1500	—	—	218.93	
40			2500	—	—	287.60	
41			孔径 (mm)	500	—	—	123.48
42				800	—	—	142.25
43				1000	—	—	163.72
44				1500	—	—	190.72
45				2000	—	—	223.19
46	2500	—	—	254.26			
47	螺旋钻机	孔径 (mm)	400	—	—	123.48	
48			600	—	—	181.27	
49			800	—	—	203.65	
50			1200	—	—	242.00	
51	冲击成孔机	孔径 (mm)	700	—	—	32.46	
52			1000	—	—	40.00	
53	履带式旋挖钻机	孔径 (mm)	800	—	142.32	—	
54			1000	—	146.56	—	
55			1200	—	153.24	—	
56			1500	—	164.32	—	
57			1800	—	168.35	—	
58			2000	—	172.32	—	
59	粉喷桩机			—	—	99.72	
60	旋喷桩机	孔径 (mm)	600	—	—	124.72	
61			800	—	—	140.23	
62			1200	—	—	142.46	
63	三轴搅拌桩机	轴径 (mm)	650	—	—	126.42	
64			850	—	—	156.42	
65	袋装砂井机不带门架	功率 (kW)	7.5	—	—	92.00	
66	袋装砂井机带门架	功率 (kW)	20	—	—	157.00	
67	电动灌浆机			—	—	16.20	

表 E.0.3 起重机械台班能源用量

序号	机械名称	性能规格		能源用量		
				汽油	柴油	电
				kg	kg	kWh
1	履带式电动起重机	提升质量 (t)	3	—	—	41.00
2			5	—	—	60.00
3			40	—	—	410.40
4			50	—	—	471.20
5	履带式起重机	提升质量 (t)	5	—	18.42	—
6			10	—	23.56	—
7			15	—	29.52	—
8			20	—	30.75	—

9			25	—	36.98	—
10			30	—	41.61	—
11			40	—	42.46	—
12			50	—	44.03	—
13			60	—	47.17	—
14			70	—	53.46	—
15			80	—	62.58	—
16			90	—	66.04	—
17			100	—	70.45	—
18			140	—	72.33	—
19			150	—	75.48	—
20			200	—	88.06	—
21			250	—	100.64	—
22			300	—	113.22	—
23	轮胎式起重机	提升质量 (t)	8	—	32.01	—
24			16	—	36.24	—
25			20	—	41.51	—
26			25	—	46.26	—
27			40	—	62.76	—
28			50	—	64.76	—
29			60	—	68.37	—
30	汽车式起重机	提升质量 (t)	8	—	28.43	—
31			10	—	29.42	—
32			12	—	30.55	—
33			16	—	35.85	—
34			20	—	38.41	—
35			25	—	40.73	—
36			30	—	42.14	—
37			32	—	44.00	—
38			40	—	48.52	—
39			50	—	51.92	—
40			60	—	56.42	—
41			70	—	59.96	—
42			75	—	62.49	—
43			80	—	64.38	—
44			90	—	67.46	—
45			100	—	75.47	—
46			110	—	79.04	—
47			120	—	81.40	—
48			125	—	97.21	—
49			150	—	101.00	—
50			160	—	109.21	—
51			200	—	113.24	—
52	叉式起重机	提升质量	3	26.46	—	—
53			5	—	27.34	—

54		(t)	6	—	28.80	—
55			10	—	31.30	—
56			16	—	35.42	—
57			20	—	38.37	—
58	自升式塔式起重机	起重力矩 (kN·m)	400	—	—	164.31
59			600	—	—	166.29
60			800	—	—	169.16
61			1000	—	—	170.02
62			1250	—	—	185.78
63			1500	—	—	198.25
64			2500	—	—	266.04
65			3000	—	—	295.60
66			4500	—	—	309.60
67			5000	—	—	319.70
68	电动单梁起重机	提升质量 (t)	5	—	—	36.70
69			10	—	—	47.80
70	桥式起重机	提升质量 (t)	5	—	—	48.90
71			15	—	—	50.37
72			20	—	—	56.74
73			30	—	—	58.39
74			50	—	—	60.47
75			75	—	—	62.36
76			100	—	—	64.49
77			150	—	—	74.81
78	门式起重机	提升质量 (t)	5	—	—	52.85
79			10	—	—	88.29
80			20	—	—	207.10
82			30	—	—	231.70
83			40	—	—	315.50
84			50	—	—	340.00
85			75	—	—	368.20
86	桅杆式起重机	提升质量 (t)	5	—	—	71.10
87			10	—	—	108.80
88			15	—	—	184.80
89			40	—	—	266.60
90	抓管机	功率 (kW)	80	—	58.10	—
91			120	—	68.70	—
92			160	—	89.40	—
93	吊管机	功率 (kW)	75	—	53.70	—
94			165	—	84.50	—
95			240	—	95.50	—
96	门座吊	提升质量 (t)	30	—	—	78.34
97			60	—	—	81.46
98	架桥机	提升质量 (t)	130	—	—	107.64
99			160	—	—	109.74

100	少先吊	提升质量 (t)	1	—	—	16.00
-----	-----	-------------	---	---	---	-------

表 E.0.4 水平运输机械台班能源用量

序号	机械名称	性能规格		能源用量		
				汽油	柴油	电
				kg	kg	kWh
1	载重汽车	装载质量 (t)	2	18.90	—	—
2			3	23.77	—	—
3			4	25.48	—	—
4			5	—	32.19	—
5			6	—	33.24	—
6			8	—	35.49	—
7			10	—	40.03	—
8			12	—	46.27	—
9			15	—	56.74	—
10			18	—	60.23	—
11			20	—	62.56	—
12	自卸汽车	装载质量 (t)	2	17.27	—	—
13			4	29.72	—	—
14			5	31.34	—	—
15			6	34.26	—	—
16			8	—	40.93	—
17			10	—	43.19	—
18			12	—	46.59	—
19			15	—	52.93	—
20			18	—	57.27	—
21			20	—	60.40	—
22	平板拖车组	装载质量 (t)	8	32.10	—	—
23			10	40.32	—	—
24			15	44.59	—	—
25			20	—	45.39	—
26			30	—	52.37	—
27			40	—	57.37	—
28			50	—	62.38	—
29			60	—	69.66	—
30			80	—	89.50	—
31			100	—	105.90	—
32			120	—	143.50	—
33			150	—	163.50	—
34	200	—	132.14	—		
35	长材运输车	装载质量 (t)	9	—	41.72	—
36			12	—	44.98	—
37	长材运输车	装载质量	15	—	51.56	—

38		(t)	20	—	56.47	—
39	管子拖车	装载质量 (t)	8	—	103.21	—
40			10	—	105.72	—
41			24	—	121.34	—
42			27	—	122.50	—
43			35	—	124.61	—
44	机动翻斗车	装载质量 (t)	1	—	6.03	—
45			1.5	—	9.77	—
46	油罐车	罐容量 (L)	3000	29.27	—	—
47			5000	30.64	—	—
48			8000	—	33.80	—
49	洒水车	罐容量 (L)	3000	29.96	—	—
50			4000	30.21	—	—
51			6000	32.96	—	—
52			8000	33.21	—	—
53	多功能高压疏通车	罐容量 (L)	5000	30.87	—	—
54			8000	33.82	—	—
55	泥浆罐车	罐容量 (L)	5000	31.57	—	—
56	散装水泥车	装载质量 (t)	7	15.67	30.50	—
57			10	16.57	36.00	—
58			15	18.07	45.17	—
59			20	19.57	64.34	—
60			26	20.47	72.40	—
61	吸污车	装载质量 (t)	4	—	29.72	—
62			6	—	34.26	—
63			8	—	40.96	—
64			10	—	44.24	—
65	托盘车	装载质量 (t)	8	—	36.69	—

表 E.0.5 垂直运输机械台班能源用量

序号	机械名称	性能规格		能源用量		
				汽油	柴油	电
				kg	kg	kWh
1	电动单筒快速卷扬机	牵引力 (kN)	5	—	—	14.70
2			10	—	—	32.90
3			15	—	—	49.30
4			20	—	—	67.10
5			30	—	—	74.21
6	电动双筒快速卷扬机	牵引力 (kN)	10	—	—	85.50
7			30	—	—	99.00
8			50	—	—	126.00
9	电动单筒慢速卷扬机	牵引力	10	—	—	28.76

10		(kN)	30	—	—	31.50
11			50	—	—	33.60
12			80	—	—	63.00
13			100	—	—	73.00
14			200	—	—	167.60
15			300	—	—	284.20
16	电动双筒慢速卷扬机	牵引力 (kN)	30	—	—	35.20
17			50	—	—	51.20
18			80	—	—	70.40
19			100	—	—	72.40
20	卷扬机带 40m 塔	牵引力 (kN)	50	—	—	33.60
21	单笼施工电梯	提升质量 (t)	1 提升高度(m)75	—	—	42.32
22			1 提升高度(m)100	—	—	45.66
23			1 提升高度(m)130	—	—	59.36
24	双笼施工电梯	提升质量 (t)	2*1 提升高度(m)50	—	—	44.20
25			2*1 提升高度(m)100	—	—	51.86
26			2*1 提升高度(m)130	—	—	101.42
27			2*1 提升高度(m)200	—	—	159.94
28			2*1 提升高度(m)300	—	—	172.43
29	电动吊篮	提升质量 (t)	0.5	—	—	18.40
30			0.63	—	—	20.11
31			0.8	—	—	23.22
32	单速电动葫芦	提升质量 (t)	2	—	—	18.90
33			3	—	—	18.90
34			5	—	—	19.80
35	双速电动葫芦	提升质量 (t)	10	—	—	52.85
36			20	—	—	101.70
37			30	—	—	144.57

38	皮带运输机	带长*带宽 (m)	10*0.5	—	—	18.50
39			15*0.5	—	—	20.58
40		带长*带宽 (m)	20*0.5	—	—	26.53
41			30*0.5	—	—	33.91
42	平台作业升降车	提升高度 (m)	9	—	28.11	—
43			16	—	34.23	—
44			20	—	48.25	—
45			22	—	52.36	—
46			40	—	60.42	—
47	汽车式高空作业车	提升高度 (m)	18	18.20	—	—
48			21	20.40	—	—
49	升板设备	提升质量 (t)	60	—	—	24.96

表 E.0.6 混凝土及砂浆机械台班能源用量

序号	机械名称	性能规格		能源用量		
				汽油	柴油	电
				kg	kg	kWh
1	涡浆式混凝土搅拌机	出料容量 (L)	250	—	—	34.10
2			350	—	—	76.80
3			500	—	—	107.71
4			1000	—	—	176.95
5	双锥反转出料混凝土搅拌机	出料容量 (L)	200	—	—	23.30
6			350	—	—	43.52
7			500	—	—	55.04
8			750	—	—	80.64
9			1000	—	—	82.46
10			1500	—	—	85.34
11	单卧轴式混凝土搅拌机	出料容量 (L)	150	—	—	33.54
12			250	—	—	47.10
13			350	—	—	64.51
14	双卧轴式混凝土搅拌机	出料容量 (L)	350	—	—	100.56
15			500	—	—	112.84
16			800	—	—	123.96
17			1000	—	—	151.55
18			1500	—	—	185.86
19	混凝土搅拌站	生产率 (m³/h)	15	—	—	198.97
20			25	—	—	268.74
21			45	—	—	383.72
22			50	—	—	434.11
23			60	—	—	661.50
24	混凝土搅拌运输车	搅动容量 (m²)	4	—	35.57	—
25			5	—	42.06	—
26			6	—	55.00	—

27			7	—	60.00	—
28			8	—	62.12	—
29			10	—	65.07	—
30			12	—	67.34	—
31			14	—	69.42	—
32			16	—	72.31	—
33	混凝土输送泵车	输送量 (m ³ /h)	20	—	43.78	—
34			45	—	72.93	—
35			70	—	76.27	—
36	混凝土输送泵车	输送量 (m ³ /h)	75	—	83.87	—
37			85	—	91.20	—
38			90	—	94.08	—
39			100	—	98.04	—
40			120	—	101.44	—
41			140	—	110.32	—
42			150	—	116.40	—
43			170	—	120.80	—
44	混凝土输送泵	输送量 (m ³ /h)	8	—	—	97.00
45			15	—	—	153.00
46			30	—	—	207.30
47			45	—	—	243.46
48			60	—	—	347.80
49			75	—	—	367.96
50			80	—	—	467.53
51			95	—	—	468.70
52			105	—	—	474.20
53			110	—	—	479.40
54			120	—	—	480.32
55			130	—	—	482.41
56	混凝土湿喷机	生产率 (m ³ /h)	5	—	—	15.40
57	灰浆搅拌机	拌筒容量 (L)	200	—	—	8.61
58			400	—	—	15.17
59	干混砂浆罐式搅拌机	公称储量 (L)	20000	—	—	28.51
60	挤压式灰浆输送泵	输送量 (m ³ /h)	3	—	—	23.70
61			4	—	—	29.64
62			5	—	—	35.58
63			6	—	—	37.42
64	筛洗石子机	洗石量 (m ³ /h)	10	—	—	15.00
65	筛砂机	生产率 (m ³ /h)	10	—	—	24.51
66	偏心式振动筛	生产率 (m ³ /h)	16	—	—	28.60

67	混凝土振动台	台面尺寸 (m)	1.5*6	—	—	50.30
68			2.4*6.2	—	—	138.80
69	混凝土抹平机	功率 (kW)	5.5	—	—	23.14
70	混凝土切缝机	功率 (kW)	7.5	—	—	31.55

表 E.0.7 加工机械台班能源用量

序号	机械名称	性能规格		能源用量		
				汽油	柴油	电
				kg	kg	kWh
1	钢筋调直机	直径 (mm)	14	—	—	11.90
2	钢筋切断机	直径 (mm)	40	—	—	32.10
3		直径 (mm)	50	—	—	38.21
4	钢筋弯曲机	直径 (mm)	40	—	—	12.80
5		直径 (mm)	50	—	—	14.61
6	钢筋镦头机	直径 (mm)	5	—	—	42.47
7	预应力钢筋拉伸机	拉伸力 (kN)	600	—	—	15.27
8			650	—	—	17.25
9			850	—	—	26.14
10			900	—	—	29.16
11			1000	—	—	32.00
12			1200	—	—	38.98
13			1500	—	—	42.42
14			2500	—	—	45.37
15			3000	—	—	73.91
16			4000	—	—	82.42
17			5000	—	—	110.87
18	木工圆锯机	直径 (mm)	500	—	—	24.00
19			600	—	—	33.20
20			1000	—	—	74.00
21	木工台式带锯机	锅轮直径 (mm)	1250	—	—	236.30
22	卧式带锯机			—	—	165.00
23	木工平刨床	刨削宽度 (mm)	300	—	—	8.60
24			500	—	—	12.90
25	木工单面压刨床	刨削宽度 (mm)	600	—	—	28.60
26	木工双面压刨床	刨削宽度	600	—	—	44.00

		(mm)				
27	木工三面压刨床	刨削宽度 (mm)	400	—	—	52.40
28	木工四面压刨床	刨削宽度 (mm)	300	—	—	66.00
29	木工开榫机	榫头长度 (mm)	160	—	—	27.00
30	木工打眼机	榫槽宽度 (mm)	16	—	—	4.70
31	木工榫相机	榫槽深度 (mm)	100	—	—	31.50
32	木工裁口机	宽度(mm)	400	—	—	36.00
33	普通车床	工件直径 (mm)×工件 长度(mm)	400*100 0	—	—	13.45
34			400*200 0	—	—	22.77
35			630*140 0	—	—	26.18
36			630*200 0	—	—	30.17
37			660*200 0	—	—	59.84
38	立式车床	直径 (mm)	2250	—	—	5.42
39	管子车床			—	—	26.60
40	外圆磨床	工件直径× 工件长度 (mm)	200*500	—	—	43.00
41	龙门刨床	刨削宽度× 长度(mm)	1000* 3000	—	—	27.90
42			1000* 4000	—	—	84.70
43			1000* 6000	—	—	194.80
44	牛头刨床	刨削长度 (mm)	650	—	—	13.84
45	立式铣床	台宽×台长 (mm)	320*125 0	—	—	21.40
46			400*125 0	—	—	28.09

47	卧式铣床	台宽×台长 (mm)	400*125 0	—	—	22.36
48			400*160 0	—	—	23.18
49	台式钻床	钻孔直径 (mm)	16	—	—	3.98
50			25	—	—	5.24
51			35	—	—	8.36
52	立式钻床	钻孔直径 (mm)	25	—	—	4.03
53			35	—	—	6.45
54			50	—	—	9.95
55	摇臂钻床	钻孔直径 (mm)	25	—	—	4.67
56			50	—	—	9.87
57			63	—	—	17.07
58			80	—	—	19.21
59	坐标镗车	工作台 (mm)	800*120 0	—	—	8.21
60	锥形螺纹车丝机	直径 (mm)	45	—	—	9.24
61	螺栓套丝机	直径 (mm)	39	—	—	25.00
62	剪板机	厚度×宽度 (mm)	6.3*2000	—	—	28.64
63			10*2500	—	—	43.70
64			13*2500	—	—	51.30
65			13*3000	—	—	51.89
66			16*2500	—	—	53.76
67			20*2000	—	—	55.34
68			20*2500	—	—	57.37
69			20*4000	—	—	93.40
70			32*4000	—	—	128.40
71			40*3100	—	—	104.80
72	板料校平机	厚度×宽度 (mm)	10*2000	—	—	78.40
73			16*2000	—	—	120..60
74			16*2500	—	—	129.40
75	卷板机	板厚×宽度 (mm)	2*1600	—	—	28.60
76			20*2000	—	—	32.41
77			20*2500	—	—	64.10
78			20*3000	—	—	66.34
79			30*2000	—	—	72.00
80			30*2500	—	—	94.60
81			30*3000	—	—	135.42
82			40*3500	—	—	176.87
83			40*4000	—	—	238.50

84			45*3500	—	—	264.50
85			70*3000	—	—	286.44
86	联合冲剪机	板厚 (mm)	16	—	—	13.00
87			30	—	—	15.24
88	刨边机	加工长度 (mm)	9000	—	—	75.90
89			12000	—	—	75.90
90	折方机	厚度×宽度 (mm)	1.5*2000	—	—	11.24
91			2*1000	—	—	9.87
92			2*1500	—	—	10.32
93			4*2000	—	—	12.80
94	扳边机	厚度×宽度 (mm)	2*1500	—	—	13.42
95	咬口机	板厚 (mm)	1.2	—	—	12.80
96			1.5	—	—	13.21
97	坡口机	功率 (kW)	2.2	—	—	6.70
98			2.8	—	—	7.24
99	开卷机	厚度 (mm)	12	—	—	13.40
100	开孔机	开孔直径 (mm)	200	—	—	14.60
101			400	—	—	18.72
102			600	—	—	19.24
103	等离子切割机	电流 (A)	400	—	—	193.60
104	半自动切割机	厚度 (mm)	100	—	—	98.00
105	自动仿形切割机	厚度 (mm)	60	—	—	59.35
106	弓锯床	锯料直径 (mm)	250	—	—	4.97
107	管子切断机	管径 (mm)	60	—	—	4.80
108			150	—	—	12.90
109			250	—	—	22.50
110			325	—	—	32.11
111	管子切断套丝机	管径 (mm)	159	—	—	13.36
112	型钢剪断机	剪断宽度 (mm)	500	—	—	53.20
113	校直机			—	—	34.21
114	型钢矫正机	厚度×宽度 (mm)	60*800	—	—	64.20
115	型钢组立机	厚度×宽度 (mm)	60*800	—	—	68.40
116	中频加热处理机	功率	50	—	—	38.40

117		(kW)	100	—	—	39.37
118	中频感应炉	功率 (kW)	250	—	—	51.42
119	中频煨弯机	功率	160	—	—	38.44
120		(kW)	250	—	—	42.34
121	钢材电动煨弯机	弯曲直径 (mm)	500 以内	—	—	27.42
122	钢材电动煨弯机	弯曲直径 (mm)	500~ 1800	—	—	32.11
123	法兰卷圆机	L40*4		—	—	12.80
124	电动弯管机	管径 (mm)	50	—	—	20.14
125			100	—	—	22.34
126			108	—	—	32.10
127	液压弯管机	管径 (mm)	60	—	—	27.00
128	空气锤	锤体质量 (kg)	75	—	—	24.20
129			150	—	—	54.70
130			400	—	—	128.80
131			750	—	—	136.20
132			1000	—	—	144.70
133	摩擦压力机	压力 (kN)	1600	—	—	41.80
134			3000	—	—	96.50
135	开式可倾压力机	压力 (kN)	630	—	—	12.80
136			800	—	—	24.80
137			1250	—	—	35.00
138	液压机	压力 (kN)	500	—	—	84.60
139			800	—	—	97.20
140			1000	—	—	103.30
141			1200	—	—	124.60
142			2000	—	—	142.30
143			5000	—	—	184.30
144			8000	—	—	241.30
145			12000	—	—	575.30
146	液压压接机	压力 (t)	100	—	—	103.30
147			200	—	—	142.30
148	钢筋挤压连接机	直径 (mm)	40	—	—	15.24
149	液压眼钎机	功率 (kW)	11	—	—	81.60
150	电动修钎机			—	—	100.80
151	磨砖机	功率	4	—	—	10.00
152		(kW)	4.5	—	—	11.20

153	切砖机	功率 (kW)	1.7	—	—	8.00
154			2.2	—	—	9.65
155			2.8	—	—	10.23
156			5.5	—	—	12.30
157			13	—	—	5.60
158	岩石切割机	功率 (kW)	3	—	—	11.28
159	平面水磨石机	功率 (kW)	3	—	—	14.00
160	立面水磨石机	功率 (kW)	1.1	—	—	9.00
161	喷砂除锈机	能力 (m³/min)	3	—	—	28.41
162	抛丸除锈机	直径 (mm)	219	—	—	34.26
163			500	—	—	38.74
164			1000	—	—	42.37
165	涂料机	处理直径 (mm)	300	—	—	22.40
166			1000	—	—	23.60
167			2000	—	—	24.70
168			3000	—	—	25.60
169	万能母线煨弯机			—	—	16.54
170	封口机			—	—	10.12
171	钢绞线横穿孔机	功率 (kW)	40	—	—	19.10
172	数控钢筋调直切断机	直径 (mm)	1.8~3	—	—	13.00
173			3~7	—	—	65.00

表 E.0.8 泵类机械台班能源用量

序号	机械名称	性能规格		能源用量		
				汽油	柴油	电
				kg	kg	kWh
1	电动单级离心清水泵	出口直径(mm)	50	—	—	23.00
2			100	—	—	29.00
3			150	—	—	57.00
4			200	—	—	95.00
5			250	—	—	155.00
6	内燃单级离心清水泵	出口直径(mm)	50	3.36	—	—
7			100	6.72	—	—
8			150	8.96	—	—
9			200	11.20	—	—
10			250	12.32	—	—
11	电动多级离心清水	出口直径(mm)	50	—	—	46.00

12	泵		100 扬程(m) 120 以下	—	—	180.40
13			100 扬程(m) 120 以上	—	—	260.90
14			150 扬程(m) 180 以下	—	—	302.60
15			150 扬程(m) 180 以上	—	—	312.76
16			200 扬程 (m) 280 以下	—	—	354.78
17			200 扬程 (m) 280 以上	—	—	384.63
18	单级自吸水泵	出口直径(mm)	150	—	31.00	—
19	污水泵	出口直径(mm)	70	—	—	89.70
20			100	—	—	125.00
21			150	—	—	228.00
22			200	—	—	311.40
23	泥浆泵	出口直径(mm)	50	—	—	40.90
24			100	—	—	234.60
25	耐腐蚀泵	出口直径(mm)	40	—	—	24.70
26			50	—	—	38.86
27			80	—	—	133.27
28			100	—	—	211.14
29	真空泵	抽气速度(m³/h)	204	—	—	53.80
30			660	—	—	122.90
31	潜水泵	出口直径(mm)	50	—	—	20.00
32			100	—	—	25.00
33			150	—	—	50.00
34	砂泵	出口直径(mm)	65	—	—	90.00
35			100	—	—	122.90
36			125	—	—	225.20
37	高压油泵	压力 (MPa)	50	—	—	133.72
38			80	—	—	213.95
39	齿轮油泵	流量 (L/min)	2.5	—	—	98.23
40	试压泵	压力 (MPa)	2.5	—	—	9.81
41			3	—	—	10.87
42			4	—	—	11.20
43			6	—	—	13.14

44			10	—	—	14.21
45			25	—	—	15.30
46			30	—	—	15.66
47			35	—	—	15.87
48			60	—	—	17.32
49			80	—	—	18.36
50	射流井点泵	最大抽吸深度 (m)	9.5	—	—	53.85

表 E.0.9 焊接机械台班能源用量

序号	机械名称	性能规格		能源用量		
				汽油	柴油	电
				kg	kg	kWh
1	交流弧焊机	容量 (kV·A)	21	—	—	60.27
2			32	—	—	96.53
3			40	—	—	132.23
4			42	—	—	142.30
5			50	—	—	156.45
6			80	—	—	216.90
7	硅整流弧焊机	容量 (kV·A)	15	—	—	38.70
8			20	—	—	51.60
9			25	—	—	56.41
10	多功能弧焊整流器	容量 (kV·A)	630	—	—	62.40
11			1000	—	—	86.02
12	直流弧焊机	容量 (kV·A)	10	—	—	36.20
13			14	—	—	50.14
14			20	—	—	72.46
15			32	—	—	93.60
16			40	—	—	96.94
17	汽油电焊机	电流 (A)	160	28.10	—	—
18			300	31.24	—	—
19	柴油电焊机	电流 (A)	500	—	34.36	—
20	拖拉机驱动弧焊机	单弧		—	56.40	—
21		二弧		—	73.30	—
22		四弧		—	88.00	—
23	点焊机	容量 (kV·A)	50	—	—	103.22
24			75	—	—	154.63
25			100	—	—	206.24
26	多头点焊机	容量 (kV·A)	6×35	—	—	308.88
27	对焊机	容量 (kV·A)	10	—	—	16.38
28			25	—	—	40.96
29			75	—	—	122.00

30			150	—	—	126.00
31	热熔对接焊机	直径 (mm)	160	—	—	4.01
32			250	—	—	7.01
33			630	—	—	32.64
34			800	—	—	43.10
35	氩弧焊机	电流 (A)	500	—	—	70.70
36	二氧化碳气体保护焊机	电流 (A)	250	—	—	24.50
37			500	—	—	54.26
38	等离子弧焊机	电流 (A)	300	—	—	196.30
39	自动埋弧焊机	电流 (A)	500	—	—	94.20
40			1200	—	—	191.10
41			1500	—	—	282.40
42	电渣焊机	电流 (A)	1000	—	—	147.00
43	缝焊机	容量 (kV·A)	150	—	—	363.40
44	土工膜焊接机	厚度 (mm)	8~160	—	—	24.60
45	电焊条烘干箱	容量 (cm ³)	45*35*45	—	—	6.70
46			55*45*55	—	—	10.00
47			60*50*75	—	—	13.90
48			80*80*100	—	—	39.70
49			75*105*135	—	—	65.95

表 E.0.10 动力机械台班能源用量

序号	机械名称	性能规格		能源用量		
				汽油	柴油	电
				kg	kg	kWh
1	汽油发电机组	功率 (kW)	3	10.25	—	—
2			6	15.23	—	—
3			10	18.70	—	—
4	柴油发电机组	功率 (kW)	30	—	48.30	—
5			50	—	71.90	—
6			60	—	73.20	—
7			75	—	73.20	—
8			90	—	106.70	—
9			100	—	117.42	—
10			120	—	154.80	—
11			150	—	189.40	—
12			200	—	241.00	—
13			300	—	362.80	—
14			400	—	369.42	—

15	电动空气压缩机	排气量(m³/min)	0.3	—	—	16.10
16			0.6	—	—	24.20
17			1	—	—	40.30
18			3	—	—	107.50
19			6	—	—	215.00
20			9	—	—	350.00
21			10	—	—	403.20
22			20	—	—	524.62
23			40	—	—	628.74
24			内燃空气压缩机	排气量(m³/min)	3	—
25	6	—			36.20	—
26	9	—			51.50	—
27	12	—			65.10	—
28	17	—			154.50	—
29	30	—			351.20	—
30	40	—			512.10	—
31	无油空气压缩机	排气量 (m³/min)	9	—	—	319.20
32			20	—	—	532.42
33	井架式液压抓斗成槽机			—	—	277.10
34	超声波测壁机			—	—	36.85
35	臌制作循环设备			—	—	503.9
36	锁口管顶升机			—	—	64.00
37	潜水电钻	75 型		—	—	79.86
38		80 型		—	—	99.40
39	工程地质液压钻机			—	30.80	—
40	挤压法顶管设备	管径 (mm)	1000	—	—	149.86
41			1200	—	—	149.86
42			1400	—	—	192.23
43			1500	—	—	196.23
44			1650	—	—	200.26
45			1800	—	—	238.24
46			2000	—	—	243.12
47			2200	—	—	246.32
48			2400	—	—	250.66
49	遥控顶管掘进机	管径 (mm)	800	—	—	257.34
50			1200	—	—	261.07
51			1350	—	—	288.12
52			1650	—	—	315.17
53			1800	—	—	318.72
54	人工挖土法顶管设备	管径 (mm)	1200	—	—	149.86
55			1650	—	—	200.26
56			2000	—	—	250.66
57			2460	—	—	252.71
58	液压柜(动力系统)			—	—	234.56

表 E.0.11 工业锅炉台班能源用量

序号	机械名称	性能规格		能源用量		
				煤	木柴	水
				kg	kg	m ³
1	工业锅炉	蒸发量 (t/h)	1	1150.00	16.00	7.30
2			2	2173.00	21.00	14.00
3			4	2785.00	24.00	19.00

表 E.0.12 其他机械台班能源用量

序号	机械名称	性能规格		能源用量		
				汽油	柴油	电
				kg	kg	kWh
1	轴流通风机	功率 (kW)	7.5	—	—	40.30
2			30	—	—	161.30
3			100	—	—	537.60
4			150	—	—	546.76
5			220	—	—	557.21
6	离心通风机	能力 (m³/min)	1300	—	—	90.00
7			1800	—	—	159.00
8			2500	—	—	291.60
9			3200	—	—	562.40
10	吹风机	能力 (m³/min)	4	—	—	6.98
11	鼓风机	能力 (m³/min)	8	—	—	15.24
12			18	—	—	16.72
13			50	—	—	18.70
14			129	—	—	20.26
15			700	—	—	21.50
16	反吸式除尘器	D2-FX1		—	—	47.00
17	组合烘箱			—	—	136.10
18	箱式加热炉	功率 (kW)	45	—	—	136.10
19			50	—	—	151.00
20			75	—	—	138.20
21	硅整流充电机	90A/190V		—	—	75.00
22	真空滤油机	能力 (L/h)	6000	—	—	36.00
23	通井机	功率 (kW)	66	—	53.90	—
24	高压压风机车	功率 (kW)	300	—	343.50	—
25	井点降水钻机			—	—	5.70

附录 F 碳排放范围

F.0.1 建造碳排放温室气体排放源应包括表 F.0.1 中列出的三种范围。

表 F.0.1 建造碳排放温室气体排放源范围

范围类型	包括内容
范围 1	现场直接碳排放，包括现场固定设备消耗的汽油、柴油、天然气、液化石油气、乙炔焊接等；现场移动设备消耗的汽油、柴油等；现场施工逸散的二氧化碳保护气；生活区食堂使用生物质燃料产生的碳排放；空调等逸散氢氟碳化物制冷剂。
范围 2	现场间接碳排放，包括消耗的外购电力、热力、冷量，施工生产区、办公区、生活区太阳能热水器供应热水，以及太阳能等可再生能源发电替代常规电力减少的碳排放。
范围 3	上游的外购建材生产与运输产生的碳排放。

F.0.2 建造碳排放计算的时间边界应按照计划的项目开工起至项目竣工止，核算的时间边界应按照实际的项目开工起至竣工交付止。

F.0.3 建筑主体结构材料、建筑围护结构材料、建筑装饰装修材料、建筑构件和部件的生产碳排放应计算与核算，建筑机电设备的生产碳排放可不计算与核算。

F.0.4 计算主要建筑材料的生产与运输碳排放，选取材料的总重量不应低于建筑中所消耗建材总重量的 95%。

附录 G 主要建材及设备预期工作年限

序号	建材名称	预期工作年限（年）
1	主体结构材料	与设计工作年限相同
2	外保温	30（不低于 25）
3	门窗	25（不低于 20）
4	屋面防水	25（不低于 20）
5	地下室防水	与设计工作年限相同
6	地面瓷砖	20
7	涂料面层	10
8	地面装饰	15
9	吊顶及其他装饰	25
10	电梯	10
11	空调系统设备	20
12	供热系统设备	18
13	太阳能光伏组件	25
14	太阳能集热器	25
15	地源热泵系统	20
16	散热器	15
17	空气能热水器	15
18	给排水管道系统	30（不低于 15）
19	供电与照明系统	30（不低于 15）

附录 H 能源换算系数表

H.0.1 能源换算系数的选取应符合表 H.0.1 的规定。

表 H.0.1 能源换算系数表

能源类型	换算单位	能源换算系数
电力	KWh/KWh	1.00
标准煤	KWh/Kg	3.14
原煤	KWh/Kg	2.93
洗精煤	KWh/Kg	3.69
天然气	KWh/Nm ³	5.00
柴油	KWh/Kg	7.81
汽油	KWh/Kg	7.89
原油	KWh/Kg	7.66
热水（供/回水温度）（95/70）	KWh/MJ	0.064
热水（供/回水温度）（50/40）	KWh/MJ	0.039
饱和蒸汽（180℃）（1.0MPa）	KWh/MJ	0.110
饱和蒸汽（144℃）（0.4MPa）	KWh/MJ	0.096
饱和蒸汽（133℃）（0.3MPa）	KWh/MJ	0.091
注：能源换算系数为等效电法能源换算系数		

附录 J 不同植被类型固碳速率参考值

J.0.1 不同植被类型固碳速率可按表 J.0.1 的规定进行选取。

表 H.0.1 同植被类型固碳速率参考值

地理 区域	省份	绿化分区	乔灌草型 固碳速率 ($\text{tCO}_2 \cdot \text{hm}^2 \cdot \text{a}^{-1}$)	灌草型 固碳速率 ($\text{tCO}_2 \cdot \text{hm}^2 \cdot \text{a}^{-1}$)	草地型 固碳速率 ($\text{tCO}_2 \cdot \text{hm}^2 \cdot \text{a}^{-1}$)
东北	辽宁	沿线设施区	7.605	4.119	1.056
	辽宁	中央分隔带、 互通立交区	5.703	4.119	1.056
	辽宁	边坡	3.802	2.472	1.056
	吉林	沿线设施区	5.854	4.119	1.056
	吉林	中央分隔带、 互通立交区	4.391	4.119	1.056
	吉林	边坡	2.927	2.472	1.056
	黑龙江	沿线设施区	4.527	4.119	1.056
	黑龙江	中央分隔带、互 通立交区	3.395	4.119	1.056
	黑龙江	边坡	2.263	2.472	1.056
华北	天津	沿线设施区	12.735	4.119	1.302
	天津	中央分隔带、 互通立交区	9.551	4.119	1.302
	天津	边坡	6.367	2.472	1.302
	河北	沿线设施区	6.760	4.119	1.302
	河北	中央分隔带、 互通立交区	5.070	4.119	1.302
	河北	边坡	3.380	2.472	1.302
	内蒙古	沿线设施区	6.277	4.119	0.567
	内蒙古	中央分隔带、 互通立交区	4.708	4.119	0.567
	内蒙古	边坡	3.138	2.472	0.567
	山西	沿线设施区	6.156	4.119	1.302
	山西	中央分隔带、 互通立交区	4.617	4.119	1.302
	山西	边坡	3.078	2.472	1.302

地理 区域	省份	绿化分区	乔灌草型 固碳速率 (tCO ₂ ·hm ² ·a ⁻¹)	灌草型 固碳速率 (tCO ₂ ·hm ² ·a ⁻¹)	草地型 固碳速率 (tCO ₂ ·hm ² ·a ⁻¹)
	北京	沿线设施区	6.035	4.119	1.302
	北京	中央分隔带、 互通立交区	4.527	4.119	1.302
	北京	边坡	3.018	2.472	1.302
华东	上海	沿线设施区	25.107	4.119	1.547
	上海	中央分隔带、 互通立交区	18.830	4.119	1.547
	上海	边坡	12.553	2.472	1.547
	山东	沿线设施区	17.080	4.119	1.425
	山东	中央分隔带、 互通立交区	12.810	4.119	1.425
	山东	边坡	8.540	2.472	1.425
	江苏	沿线设施区	15.692	4.119	1.547
	江苏	中央分隔带、 互通立交区	11.769	4.119	1.547
	江苏	边坡	7.846	2.472	1.547
	福建	沿线设施区	10.562	4.119	1.793
	福建	中央分隔带、 互通立交区	7.921	4.119	1.793
	福建	边坡	5.281	2.472	1.793
	安徽	沿线设施区	6.941	4.119	1.670
	安徽	中央分隔带、 互通立交区	5.205	4.119	1.670
	安徽	边坡	3.470	2.472	1.670
	江西	沿线设施区	5.553	4.119	1.670
	江西	中央分隔带、 互通立交区	4.164	4.119	1.670
	江西	边坡	2.776	2.472	1.670
	浙江	沿线设施区	5.130	4.119	1.793
	浙江	中央分隔带、 互通立交区	3.848	4.119	1.793
	浙江	边坡	2.565	2.472	1.793
西北	新疆	沿线设施区	8.208	4.119	0.473
	新疆	中央分隔带、 互通立交区	6.156	4.119	0.473
	新疆	边坡	4.104	2.472	0.473
	宁夏	沿线设施区	7.9 06	4.119	0.442

地理 区域	省份	绿化分区	乔灌草型 固碳速率 (tCO ₂ ·hm ² ·a ⁻¹)	灌草型 固碳速率 (tCO ₂ ·hm ² ·a ⁻¹)	草地型 固碳速率 (tCO ₂ ·hm ² ·a ⁻¹)
	宁夏	中央分隔带、 互通立交区	5.930	4.119	0.442
	宁夏	边坡	3.953	2.472	0.442
	青海	沿线设施区	5.553	4.119	0.473
	青海	中央分隔带、 互通立交区	4.164	4.119	0.473
	青海	边坡	2.776	2.472	0.473
	甘肃	沿线设施区	5.432	4.119	0.688
	甘肃	中央分隔带、 互通立交区	4.074	4.119	0.688
	甘肃	边坡	2.716	2.472	0.688
	陕西	沿线设施区	5.070	4.119	1.056
	陕西	中央分隔带、 互通立交区	3.802	4.119	1.056
	陕西	边坡	2.535	2.472	1.056
西南	西藏	沿线设施区	9.053	4.119	0.473
	西藏	中央分隔带、 互通立交区	6.790	4.119	0.473
	西藏	边坡	4.527	2.472	0.473
	重庆	沿线设施区	8.027	4.119	1.547
	重庆	中央分隔带、 互通立交区	6.020	4.119	1.547
	重庆	边坡	4.013	2.472	1.547
	贵州	沿线设施区	7.725	4.119	1.547
	贵州	中央分隔带、 互通立交区	5.794	4.119	1.547
	贵州	边坡	3.863	2.472	1.547
	云南	沿线设施区	6.156	4.119	1.441
	云南	中央分隔带、 互通立交区	4.617	4.119	1.441
	云南	边坡	3.078	2.472	1.441
	四川	沿线设施区	3.923	4.119	1.441
	四川	中央分隔带、 互通立交区	2.942	4.119	1.441
	四川	边坡	1.961	2.472	1.441
中南	河南	沿线设施区	11.709	4.119	1.302
	河南	中央分隔带、 互通立交区	8.781	4.119	1.302

地理 区域	省份	绿化分区	乔灌草型 固碳速率 (tCO ₂ ·hm ² ·a ⁻¹)	灌草型 固碳速率 (tCO ₂ ·hm ² ·a ⁻¹)	草地型 固碳速率 (tCO ₂ ·hm ² ·a ⁻¹)
	河南	边坡	5.854	2.472	1.302
	湖北	沿线设施区	7.605	4.119	1.547
	湖北	中央分隔带、 互通立交区	5.703	4.119	1.547
	湖北	边坡	3.802	2.472	1.547
	湖南	沿线设施区	6.035	4.119	1.670
	湖南	中央分隔带、 互通立交区	4.527	4.119	1.670
	湖南	边坡	3.018	2.472	1.670
	海南	沿线设施区	6.035	4.119	1.793
	海南	中央分隔带、 互通立交区	4.527	4.119	1.793
	海南	边坡	3.018	2.472	1.793
	广西	沿线设施区	5.734	4.119	1.793
	广西	中央分隔带、 互通立交区	4.300	4.119	1.793
	广西	边坡	2.867	2.472	1.793
	广东	沿线设施区	4.768	4.119	1.793
	广东	中央分隔带、 互通立交区	3.576	4.119	1.793
	广东	边坡	2.384	2.472	1.793

注：表中乔灌草型和灌草型绿地固碳速率为植被与土壤两个部分的综合贡献，草地型绿地仅涉及土壤固碳速率。草本植物具有年际枯落特性，其固定的碳会重返大气或土壤，导致草本植被的固碳能力低且固碳速率无法获取，而土壤固碳则成为草本固碳的主体部分。

附录 K 评价工作流程图

K.0.1 评价工作流程图参见图 K.0.1。

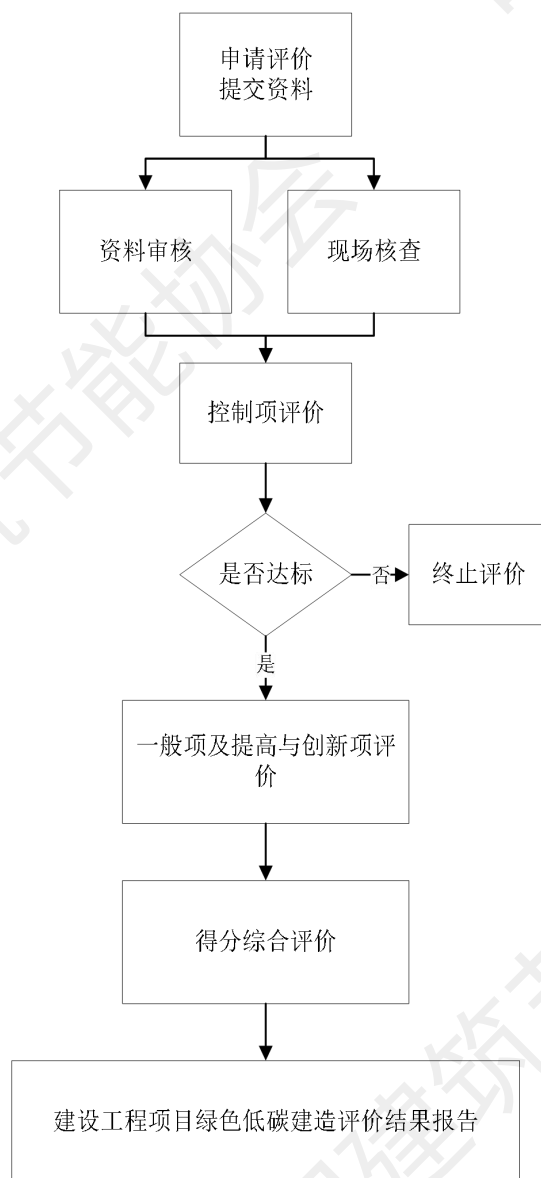


图 K.0.1 评价工作流程图

附录 L 预评价基本信息表

L.0.1 申请预评价的建筑工程应填写建筑工程基本信息表（预评价），且应符合表 L.0.1 的规定。

表 L.0.1 建筑工程基本信息表（预评价）

第一部分 项目基本信息									
工程名称									
工程地址									
工程类型		☐ 单体建筑 ☐ 建筑群			建筑类型		☐ 公共建筑 ☐ 居住建筑		
建设单位							联系人		
							电话		
设计单位							联系人		
							电话		
施工单位							联系人		
							电话		
建筑面积	m ²		用地面积	m ²		结构形式			
总投入	万元								
建造阶段		☐ 立项策划 ☐ 设计深化 ☐ 进场筹备 ☐ 在建实施							
第二部分 评价目标									
星级		☐ 一星 ☐ 二星 ☐ 三星							
绿色施工措施 自评价		☐ 合格 ☐ 优良					减碳率	%	
第三部分 绿色低碳措施									
组织管理模式		☐ 工程总承包（EPC） ☐ 全过程咨询 ☐ 建筑师负责制 ☐ 其他							
基本 规定 评价	评价内容	评价结果	评价内容		评价结果	评价内容		评价结果	
	实施组织	☐ 全部满足	绿色施工策划		☐ 全部满足	管理要求		☐ 全部满足	
要素 评价	评价要素		要素评价得分		权重系数		总得分		
	环境保护				0.45				
	资源节约				0.35				
	人力资源节约与保护				0.20				
技术 创新 评价	创新技术					分项得分		总得分	
	装配式技术		装配率	%					
	信息化技术		BIM 技术						
			智慧工地						
			其他						
	绿色建材、设备及机具		应用比例	%					
	建筑垃圾减量化		减量目标	t/万 m ²					
其他									

L.0.2 申请预评价的交通、市政工程应填写交通、市政工程基本信息表（预评价），且应符合表 L.0.2 的规定。

表 L.0.2 交通、市政工程基本信息表（预评价）

第一部分 项目基本信息									
工程名称									
工程地址									
工程类型		☐ 道路 ☐ 桥梁 ☐ 隧道 ☐ 附属设施							
总里程	km				桥隧比	%			
建设单位							联系人		
							电话		
设计单位							联系人		
							电话		
施工单位							联系人		
							电话		
总投入	万元								
建造阶段		☐ 立项策划 ☐ 设计深化 ☐ 进场筹备 ☐ 在建实施							
第二部分 评价目标									
星级		☐ 一星 ☐ 二星 ☐ 三星							
绿色施工措施 自我评价		☐ 合格 ☐ 优良					减碳率	%	
第三部分 绿色低碳措施									
组织管理模式		☐ 工程总承包（EPC） ☐ 全过程咨询 ☐ 其他							
基本 规定 评价	评价内容	评价结果	评价内容		评价结果	评价内容		评价结果	
	实施组织	☐ 全部满足	绿色施工策划		☐ 全部满足	管理要求		☐ 全部满足	
要素 评价	评价要素		要素评价得分		权重系数		总得分		
	环境保护				0.45				
	资源节约				0.35				
	人力资源节约与保护				0.20				
技术 创新 评价	创新技术					分项得分		总得分	
	装配式技术		装配率	%					
	信息化技术		BIM 技术						
			智慧工地						
			其他						
	绿色建材、设备及机具		应用比例	%					
建筑垃圾减量化		减量目标	t/万 m ²						

	其他			

附录 M 后评价基本信息表

M.0.1 申请后评价的建筑工程应填写建筑工程基本信息表（后评价），且应符合表 M.0.1 的规定。

表 M.0.1 建筑工程基本信息表（后评价）

第一部分 项目基本信息									
工程名称									
工程地址									
工程类型		☐ 单体建筑 ☐ 建筑群			建筑类型		☐ 公共建筑 ☐ 居住建筑		
建设单位							联系人		
							电话		
设计单位							联系人		
							电话		
施工单位							联系人		
							电话		
建筑面积	m ²		用地面积	m ²		结构形式			
总投入	万元								
建造阶段		☐ 完工 ☐ 竣工验收							
第二部分 评价目标									
星级		☐ 一星 ☐ 二星 ☐ 三星							
绿色施工措施 自评价		☐ 合格 ☐ 优良					减碳率	%	
第三部分 绿色低碳措施									
组织管理模式		☐ 工程总承包（EPC） ☐ 全过程咨询 ☐ 建筑师负责制 ☐ 其他							
基本 规定 评价	评价内容	评价结果	评价内容		评价结果	评价内容		评价结果	
	实施组织	☐ 全部满足	绿色施工策划		☐ 全部满足	管理要求		☐ 全部满足	
单位 工程 基本 评价	评价阶段		评价基本得分		权重系数		基本得分		
	地基与基础工程				0.30				
	主体结构工程				0.40				
	装饰装修与机电工程				0.30				
技术 创新 评价	创新技术					分项得分		总得分	
	装配式技术		装配率	%					
	信息化技术		BIM 技术						
			智慧工地						
			其他						
	绿色建材、设备及机具		应用比例	%					
	建筑垃圾减量化		减量目标	t/万 m ²					
其他									

M.0.2 申请后评价的交通、市政工程应填写交通、市政工程基本信息表（后评价），且应符合表 M.0.2 的规定。

表 M.0.2 交通、市政工程基本信息表（后评价）

第一部分 项目基本信息						
工程名称						
工程地址						
工程类型		☐ 道路 ☐ 桥梁 ☐ 隧道 ☐ 附属设施				
总里程	km		桥隧比	%		
建设单位					联系人	
					电话	
设计单位					联系人	
					电话	
施工单位					联系人	
					电话	
总投入	万元					
建造阶段		☐ 完工 ☐ 竣工验收				
第二部分 评价目标						
星级		☐ 一星 ☐ 二星 ☐ 三星				
绿色施工措施自评价		☐ 合格 ☐ 优良			减碳率	%
第三部分 绿色低碳措施						
组织管理模式		☐ 工程总承包（EPC） ☐ 全过程咨询 ☐ 其他				
基本规定评价	评价内容	评价结果	评价内容	评价结果	评价内容	评价结果
	实施组织	☐ 全部满足	绿色施工策划	☐ 全部满足	管理要求	☐ 全部满足
单位工程基本评价	评价阶段		评价基本得分	权重系数	基本得分	
	道桥	地基与基础工程		0.40		
		结构工程		0.40		
		路、桥面及附属设施工程		0.20		
	矿山法隧道	开挖		0.40		
		衬砌与支护		0.40		
		附属设施		0.20		
	盾构法隧道	始发与接收		0.40		
		掘进与衬砌		0.40		
附属设施			0.20			

技术创新评价	创新技术					分项得分		总得分
	装配式技术		装配率	%				
	信息化技术		BIM 技术					
			智慧工地					
			其他					
	绿色建材、设备及机具		应用比例	%				
	建筑垃圾减量化	减量目标	t/万 m ²					
	其他							

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执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

《绿色建筑评价标准》GB/T 50378

《建筑与市政工程绿色施工评价标准》GB/T 50640

《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366

《公路工程节能规范》JTG/T 2340

《公路环境保护设计规范》JTG B04

《近零能耗建筑测评标准》T/CABEE 003

中国建筑节能协会

中国建筑节能协会

中国建筑节能协会

中国建筑节能协会

中国建筑节能协会团体标准

建设工程绿色低碳建造评价标准

T/CABEE XXX-20XX

条文说明

编制说明

《建设工程绿色低碳建造评价标准》T/CABEE 00X-20XX 经中国建筑节能协会 20XX 年 X 月 XX 日以国建节协标（20**）第 X 号公告批准发布。

本标准适用于。

(第二段为标准内容介绍.....)

为了便于设计、施工相关单位在使用本标准时能正确理解和执行条文规定，《建设工程绿色低碳建造评价标准》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明，对条文规定的目的、依据及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是，条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目 次

1 总 则	83
2 术 语	84
3 基本规定	87
3.3 评价体系	87
4 前期策划	88
4.1 控制项	88
4.2 一般项	89
5 关键设计	90
5.2 一般项	90
6 实 施	91
6.2 一般项	91
7 效果评估	92
7.2 一般项	92
10 评价方法和资料	94
10.2 评价资料	94
附录 C 材料与设备碳排放因子	95
附录 D 运输方式碳排放因子	96

1 总 则

1.0.1 2023 年 4 月，国家标准委、国家发展改革委、工业和信息化部等 11 个部门共同发布了《碳达峰碳中和标准体系建设指南》，计划到 2025 年碳达峰碳中和相关标准的制定不少于 1000 项。其中，“基础通用标准子体系”中涵盖“低碳管理及评价标准”，要求制定绿色低碳评价相关标准以及不同应用场景下管理体系及实施评价等通用标准；“碳减排标准子体系”中涵盖“生产和服务过程减排标准”，对交通运输、基础设施建设和运行减碳领域标准的制定进行了系统布局 and 规划，提出重点制修订城市基础设施低碳建设、城镇住宅减碳、绿色建造等标准。

基础设施一般是指为社会生产和居民生活提供公共服务的物质工程设施，1998 年颁布的《城市规划基本术语标准》中将基础设施定义为“城市生存和发展所必须具备的工程性基础设施和社会性基础设施”，其中工程性基础设施一般指交通运输、给水排水、能源供应等市政工程。交通基础设施包括交通场站（地铁站、高铁站、高速服务区等）和交通线路（道路、桥梁、隧道等）。

建筑按功能可以划分为生产性建筑和非生产性建筑，生产性建筑以厂房等工业建筑为主，非生产性建筑又称为民用建筑，包括居住建筑和公共建筑。

1.0.2 从建设与工程管理角度，建筑、交通、市政等工程全生命周期产生的碳排放管理可以分为五个阶段，即前期策划阶段、设计阶段、建造阶段、运维阶段和拆除阶段。本标准主要用于评价新建、改建、扩建建筑工程、交通和市政工程专业化阶段的绿色、低碳水平。交通、市政工程主要包括道路、桥梁、隧道、地下管线工程等。

2 术 语

2.0.1 建设工程项目（简称“项目”）全生命期绿色低碳边界涵盖项目规划、设计、材料采购与建造施工、使用维护、拆除及材料回收处置，其中项目物化阶段相对于全生命期来说，其时间短，规模大，涉及管理流程多，施工现场的能源消耗、设备运行以及建筑材料的现场加工等产生的碳排放更为集中、碳排总量和强度更大。

绿色低碳建造重点关注项目物化阶段，以“碳达峰、碳中和”为约束，追求近零或零碳排放目标，通过策划、设计、施工及交付全过程的系统性优化，降低运营成本、提升资产价值、改善健康舒适度、推动产业升级，最终实现协同效益。其技术内核体现在绿色建材（低隐含碳、可再生、可循环）、可再生能源（光伏、地热、空气源热泵等）、智慧建造（BIM、数字孪生、装配式、智能运维）、柔性用能与储能（峰谷调节、负荷响应），涵盖“节能降耗、资源循环、环境友好、技术革新”四大维度，是建筑业落实“双碳”目标的关键路径。

2.0.2 《建设工程项目管理规范》GB/T50326-2017 中建设工程项目是指为完成依法立项的新建、扩建、改建工程而进行的、有起止日期的、达到规定要求的一组相互关联的受控活动，包括策划、勘察、设计、采购、施工、试运行、竣工验收和考核评价等阶段。简称为项目。建设工程项目管理是指运用系统的理论和方法，对建设工程项目进行的计划、组织、指挥、协调和控制等专业化活动。简称为项目管理。

《建筑工程可持续性评价标准》JGJ/T222-2011 提到“建筑工程物化阶段”指：建筑工程在投入使用之前，形成工程实体所需的建筑材料生产、构配件加工制造以及现场施工安装过程。

《四川省建筑物化阶段碳足迹数据资料管理标准》T/SCJZCYHLWKJCJH 001-2025 是为加强工程建设中的碳排放的控制，做好工程施工现场建造碳足迹的数据资料的管理，提高其规范化、标准化水平，保证碳足迹数据资料内容真实、完整、有效而制定，再一次对建筑物化阶段的碳排放进行了详细的规定，建筑物化阶段碳排放数据资料收集应按现场施工阶段进行，并将施工过程中的分段数据资料核算结果累计为建筑工程竣工后的碳排放核算。

本条物化阶段强调物质形态的转化过程，区别于“规划”“设计”等非实体

阶段，通过界定其范围，明确该阶段的核心任务与管理边界，为绿色低碳建造评价、绿色低碳资源管控、碳排放数据资料管理及质量监督提供基础框架。物化阶段的实施需以“前期策划”（如材料选型、技术方案）和“关键设计”（如施工图深化、绿色技术集成）为输入，确保设计意图可实施。竣工验收成果（如降碳效果、节能效果）为“效果评估”提供数据支撑，同时为“提高与创新”环节反馈问题与改进方向。

2.0.5 建造碳排放包括建造过程、使用过程、维护过程和寿命到期后拆除施工的碳排放。考虑到按本标准进行评价时项目尚未投入使用，因此施工能耗和碳排放主要考虑建造过程，即本标准建造碳排放包括项目所需建材生产、运输、施工造成的碳排放。

2.0.6 本标准碳排放强度的核算边界为建设工程物化阶段的碳排放量，不包括运营期碳排放。建设工程碳排放强度指标有按建筑面积或长度，也有按照万元产值统计的。现阶段建设工程作为交付物，工程面积或长度数据具有客观性，普适性，且目前相关报告数据可以支持统计建造碳排放强度指标，规模与排放正相关性强，适用于同类建筑（如住宅、公路）的横向对比。如若选取建造万元产值碳排放强度作为碳排放强度的指标，其因建设工程合同计价模式及项目类型（盈利性或公益性）众多，不同模式合同额（产值）统计口径具有显著的差异，对评价时基准数据的确定影响较大，评判效果的公允性也难以达到预期目的。本标准中选取与面积或长度相关的数据进行统计评价。

2.0.11 物化阶段电气化率的计算通常是以一定时间范围内的电力供需情况为基础，反映了物化阶段在能源使用上对电能的依赖程度，涵盖了照明、动力设备、暖通空调系统、给排水系统、运输车辆、小型机具、大型施工机械设备等各个方面。综合电气化率每提升 1 个百分点，能耗降低 1.4%，且电能替代的电量主要来自可再生能源及高效煤电，可减少大量二氧化碳排放。物化阶段电气化率的提升直接替代化石能源，减少碳排放，推动能源供应低碳化，促进可再生能源消纳。我国已建成全球最大的清洁发电体系，截至 2022 年底，非化石能源发电装机占比达 49.6%，超过煤电装机容量。随着风电、光伏等可再生能源占比提升，电力供应的低碳属性进一步增强，为终端电气化提供绿色动力。

2.0.12 施工阶段是物化阶段的核心组成部分，施工阶段的活动（如构件安装、

现场施工操作)是物化阶段实现建筑从“设计”到“实体”转化的关键环节,服务于物化阶段将建筑理念转化为实际建筑产品的整体目标。施工能耗密度是衡量建筑施工阶段能源消耗效率的核心指标,直接关联碳排放,推动资源节约与循环利用,助力“双碳”目标。中国住宅建筑施工能耗密度均值约 110 kWh/m²,而德国通过超低能耗建筑技术(如被动房)可降至 80 kWh/m²以下。公共建筑方面,某项目通过地源热泵、光伏一体化等技术,施工能耗密度控制在 130 kWh/m²,较同类项目降低 18%。若项目施工能耗密度从 120 kWh/m²降至 100 kWh/m²,每万平方米建筑可减少 2000 kWh 能耗,相当于减排约 1.2 吨 CO₂ (按 1kWh=0.6kgCO₂ 计算)。

2.0.14 CCUS 是碳捕集、利用与封存 (Carbon Capture, Utilization and Storage, 简称 CCUS) 的简称,即把生产过程中排放的二氧化碳进行提纯,继而投入到新的生产过程中进行循环再利用或封存。

3 基本规定

3.3 评价体系

3.3.2 绿色施工策划应以施工图、深化设计、施工组织设计、施工方案等为基础进行。

4 前期策划

4.1 控制项

4.1.1 策划方案需以系统性思维整合技术、管理与创新手段，结合项目所在地的气候条件、资源禀赋、经济水平及政策要求，制定差异化策略。例如：在太阳能资源丰富地区优先采用光伏一体化技术；在水资源匮乏地区推广节水建材与雨水回收系统；结合地域文化选择乡土材料，降低运输能耗。覆盖全生命周期考虑整合材料、能源、设备、人员、环境等要素，避免碎片化管理。例如：设计阶段优化建筑布局以降低能耗；施工阶段采用预制装配技术减少现场作业污染。

碳排放管理体系的构建包括明确碳排放总量控制目标（如建造碳排放总量、碳排放强度）、阶段性减排指标（如施工期碳减排量）及关键节点管控要求。建立碳排放计算模型，涵盖建材生产、运输、施工能耗、拆除回收等全链条；利用信息化手段（如 BIM+物联网）实时监测碳排放数据，识别高耗能环节。技术层面：推广低碳建材（如再生骨料、碳捕捉混凝土）、节能设备（如地源热泵）；管理层面：优化施工组织（如减少机械空转）、实施碳足迹追溯制度。

绿色化：以生态优先为导向，通过低能耗、低排放、可再生技术实现环境负荷最小化。

工业化：依托预制构件、装配式施工，提升建造精度与效率，减少现场湿作业。

信息化：利用数字孪生、大数据等技术优化资源配置，实现全过程可视化管控。

智能化：智能化的核心内涵是指通过物联网（IoT）、大数据、人工智能（AI）、BIM（建筑信息模型）等新一代信息技术，实现建造全过程的数据感知-分析-决策-执行闭环，提升效率、减少资源浪费和碳排放。在绿色低碳建造中，智能化既是技术手段，也是系统思维。它与智能建造紧密关联：通过数字化工具实现精细化管理，通过自动化技术提升资源利用效率，最终服务于“双碳”目标下的绿色转型。

集约化：通过资源共享、工序穿插、场地高效利用，降低材料与能源消耗。

产业化：推动绿色建造技术标准化、产业链协同，形成可复制的低碳建造模

式。

通过物化前期策划设定刚性目标，为后续物化阶段实施提供量化基准，避免碎片化决策。

4.2 一般项

4.2.5 针对全生命周期绿色低碳供应链管理的量化评价，可围绕各环节设定具体指标、计算方法及基准值，将量化结果与供应商评级、项目招投标挂钩，推动行业协同。采购阶段可量化绿色供应商占比；原材筛选可量化可再生材料使用率、就近材料利用率；生产加工阶段可量化单位产值碳排放强度、废弃物综合利用率；运输储存阶段统计铁路、水路及新能源运输里程，可量化低碳运输比例；现场施工阶段可量化施工设备能效等级中高能效设备的比例；回收处理阶段统计建筑材料重量，可量化建筑材料回收率。

5 关键设计

5.2 一般项

5.2.4 不同等级的公路、城市道路、隧道、桥涵工程预期工作年限可按现行行业标准《城市道路工程设计规范（2016 年版）》CJJ 37、《公路工程技术标准》JTGB01 等规定的的设计的设计工作年限取值。

5.2.7 可以采用耐久性路面结构、高性能混凝土等技术途径，提高路面使用寿命，实现长寿命路面要求。在不影响路面正常性能的前提下，还可以采用排水路面、降温路面、发电路面、融雪化冰路面等功能性路面。

6 实 施

6.2 一般项

6.2.2 大型设备如塔吊与地泵能耗占比超 40%，需独立计量。

6.2.4 电气化（电动）设备通常具有较高的能源转换效率。与传统的内燃机设备相比，电动机的能量转换效率可高达 90%以上，而内燃机的效率一般在 30% -40% 之间。这意味着在完成相同工作任务的情况下，电气化（电动）设备所需的电力输入相对较少，从而间接减少了因发电而产生的碳排放。2018 年国家生态环境部发布《非道路移动机械污染防治技术政策》，要求 2030 年前非道路移动机械（含工地设备）新能源比例显著提高，重点区域（京津冀、长三角等）先行试点。北京市五环内工地禁止使用国三以下柴油设备，变相推动电气（电动）化率提升。

2022 年《深圳市非道路移动机械排放管理条例》新增工地非道路移动机械中，电动化率不低于 30%（2025 年目标），重点区域（如中心城区）要求更高。2023 年，国务院印发《空气质量持续改善行动计划》，到 2025 年，电能占终端能源消费比重达 30%左右。这一目标虽然针对全国范围内的能源消费结构，但同样适用于建筑工地等各类用能场景。因此，工地在满足整体能源结构调整的背景下，也需要相应提高电气化水平，以适应国家对清洁能源替代传统能源的总体要求。

6.2.7 参照工业设备通用规则，能效等级通常分为一级（最高）、二级、三级（最低），对应能耗效率逐级降低。选型统计时需核查施工机械设备出厂文件是否标明能效等级，有标注能效等级的按照其出厂文件能效等级统计。多数施工机械设备（如履带式推土机、挖掘机等）未强制标注能效等级，导致直接按能效等级统计计算困难。对于未标注能效等级的燃油施工机械设备，其排放标准达到国四以上的均按照高能效设备统计。对于未标注能效等级的电动化机械设备，按照高能效设备统计。

6.2.9 外源性的固废资源化材料，如采用粉煤灰、矿渣、煤矸石、旧桥旧路等废旧材料或构件替代一部分筑路材料，采用废旧材料或沥青再生技术制配的路面材料等。

7 效果评估

7.2 一般项

7.2.6 根据中国建筑节能协会和重庆大学联合发布的《2023 中国建筑与城市基础设施碳排放研究报告》，不同建筑类型、不同结构类型建筑的单位建筑面积隐含碳排放（即从原材料开采、加工、运输至施工现场安装完成的全过程碳排放）见下表。同时，2010~2019 年间，全国建筑隐含碳排放呈现先增长后下降的趋势，在 2016 年达到峰值，后在 2020 年受疫情影响下降，2021 年出现回升。建材中钢材和水泥的生产碳排放占建筑业建材生产碳排放的 95%以上，是最主要的影响因素。本标准参照该报告在物化效果评估时中规定了不同类型建筑物的单位建筑面积隐含碳排放基准值。

表 7.2.6 不同建筑类型碳排放强度

建筑类型	结构类型	单位建筑面积隐含碳排放, kgCO ₂ e/m ²
公共建筑	钢混结构	610.4
	砖混结构	386.9
	砖木结构	323.9
居住建筑	钢混结构	408
	砖混结构	350.6
	砖木结构	266.9
	其他	63.5

绿色施工措施一般按照现行国家标准《建筑与市政工程绿色施工评价标准》GB/T 50640 进行自评价，评价时应考虑第 4~7 章的评价指标，包括环境保护、资源节约、人力资源节约和保护、技术创新，自评价方法按第 8 章进行。

根据中国建筑节能协会发布的《2022 中国建筑能耗与碳排放研究报告》分析，建材生产碳排总量虽然在逐年上升，但 2015 年至 2020 年 16 年间，单位建筑面积建材生产、运输碳排量下降 39.2%，施工碳排量下降 51.4%，建筑物化阶段单位建筑面积碳排放量下降 39.8%，年均下降 2.5%。同时，根据编制组相关案例验算来看，近年来，建筑物化阶段单位建筑面积碳排放量与 2020 年相比，

下降约 3%~5%。

7.2.7 桥隧比是指公路和铁路建设中，桥梁和隧道长度占总里程的比例。

10 评价方法和资料

10.2 评价资料

10.2.1、10.2.2 自评价应按现行国家标准《建筑与市政工程绿色施工评价标准》GB/T 50640 第 8 章的规定进行。

附录 C 材料与设备碳排放因子

C.0.3 数据来源可以是权威机构发布的正式出版文献、经认证的学术机构研究报告、各类统计年鉴和报表、基础数据手册等。

附录 D 运输方式碳排放因子

D.0.3 表 D.0.3 是在现行国家标准《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366 附录 E 的表 E.0.1 基础上，增加了轻型和重型纯电动货车的碳排放因子。其中：

轻型纯电动封板货车数据来自比亚迪公司官方数据，额定载重 3.26t，满载时百公里耗电 34kWh，碳排放因子为国家发改委更新发布的最新数值 0.5703tCO₂/MWh；

重型纯电动牵引型货车数据来自深圳比亚迪官方数据，比亚迪 Q326T6X4 纯电动牵引车(BYD4260DDDBEV)载重 26t，满载时百公里耗电 177 kWh，碳排放因子为国家发改委更新发布的最新数值 0.5703tCO₂/MWh；

重型纯电动搅拌车运输（整重 31t，载重 15t）数据来自深圳比亚迪公司官方数据，比亚迪 T3131T8X4 7 方混凝土搅拌运输车 (BYD5310GJBEV1)载重 15t，满载时百公里耗电 187 kWh，碳排放因子为国家发改委更新发布的最新数值 0.5703tCO₂/MWh；

重型纯电动渣土车运输（整重 31t，载重 20t）数据来自深圳比亚迪公司官方数据，比亚迪 T318X4 纯电动自卸车载重 20t，满载时百公里耗电 187 kWh，碳排放因子为国家发改委更新发布的最新数值 0.5703tCO₂/MWh。