 CECS \*\*\*-2017

中国工程建设协会标准

# 建筑易建性评价标准

Assessment standard for buildability of building

**（征求意见稿）**

中国工程建设协会标准

**建筑易建性评价标准**

**Assessment standard for buildability of building**

CECS \*\*\*-2017

**（征求意见稿）**

主编部门：哈尔滨工业大学深圳研究生院

批准部门：中国工程建设标准化协会

施行日期：2017年XX月XX日

2017北京

# 前言

本标准是根据中国工程建设标准化协会《关于印发<2016 年第二批工程建设协会标准制订、修订计划>的通知》[建标协字(2016)084号]的要求，由哈尔滨工业大学深圳研究生院同有关单位共同编制完成的。

本标准共4章。主要技术内容有：1.总则；2.术语和符号；3.基本规定；4.评价方法。

根据原国家计委计标[1986]1649号文《关于请中国工程建设标准化委员会负责组织推荐性工程建设标准试点工作的通知》的要求，推荐给工程建设设计、使用单位和工程技术人员采用。

本标准由中国工程建设标准化工业化专业委员会CECS/TC28归口管理，由哈尔滨工业大学深圳研究生院负责标准的日常管理和具体技术内容的解释。请各单位在执行标准的过程中，结合工程实际经验将意见和建议寄至哈尔滨工业大学深圳研究生院（地址：深圳市南山区西丽大学城哈工大校区E 407，邮编：518055）。

本稿是本规范的征求意见稿，仅供征求意见之用。欢迎各单位和同志在百忙之中阅读本规范，对本规范的意见和建议，可寄送至：哈尔滨工业大学深圳研究生院（广东省深圳市南山区西丽大学城哈工大校区E407，邮编518055），或发至邮箱：[zhahero@126.com](mailto:zhahero@126.com)。

目 次

[1 总则 1](#_Toc499903466)

[2 术语和符号 2](#_Toc499903467)

[2.1 术 语 2](#_Toc499903468)

[2.2 符 号 2](#_Toc499903469)

[3 基本规定 4](#_Toc499903470)

[4 评价方法 5](#_Toc499903472)

[4.1 规划和设计阶段 5](#_Toc499903473)

[4.2 建造和施工阶段 10](#_Toc499903474)

[本标准用词说明 13](#_Toc499903475)

[引用标准名录 14](#_Toc499903476)

[条文说明 15](#_Toc499903477)

CONTENTS

[1 General provisions 1](#_Toc499903466)

[2 Terms and symbols 2](#_Toc499903467)

[2.1 Terms 2](#_Toc499903468)

[2.2 Symbols and cross section 2](#_Toc499903469)

[3 Basic requirement 4](#_Toc499903470)

[4 Assessment method 5](#_Toc499903472)

[4.1 Planning and design stage 5](#_Toc499903473)

[4.2 Production and construction 10](#_Toc499903474)

[Explanation of wording in this standard 13](#_Toc499903475)

[List of quoted standards 14](#_Toc499903476)

[Explanation of provisions 15](#_Toc499903477)

# 1 总 则

### **1.0.1** 建筑易建性评价标准又称建筑绿色和工业化的综合评价标准。为设计和建造更易建的建筑以及开拓出更节省劳动力的高效技术和方法，提高行业劳动生产率和建筑质量，同时使建筑节约资源、保护环境，推进我国建筑绿色与工业化共同发展，评价建筑项目易建性程度，制定本标准。

### **1.02** 本标准适用于一般工业和民用建筑的综合评价，也适用于其他建筑如装配式建筑、百年建筑、模块化建筑、集成建筑等的综合评价。

### **1.0.3** 建筑易建性评价应遵循因地制宜的原则，结合建筑所在地域的气候、环境、资源、经济及文化等特点，对建筑全寿命期内节能、节地、节水、节材、保护环境等绿色环保性能以及提高劳动生产率和建筑质量的工业化性能进行综合评价，有利于促进行业的技术进步和生产方式的转变及环保节能建筑的发展。

### **1.0.4** 建筑易建性的评价除应符合本标准的规定外，尚应符合现行国家的法律、法规和现行有关标准的规定。

# 2 术语和符号

## 2.1 术 语

### **2.1.1** 易建性 Buildability

包含绿色环保和实现工业化两个方面的内涵，是对建筑评价的一种综合性能，即在满足建筑功能及质量等项目整体目标要求的前提下，采用合理和易于施工的设计方案、更节省劳动力的高效的技术和方法，提高劳动生产率，同时使建筑节约资源、保护环境、减少污染，其目的是让建筑在绿色和工业化评价之间保持平衡，促进建筑行业健康发展。

### **2.1.2** 易建率 Rate of buildability

评价建筑项目易建性程度的指标，包含节省劳动力和绿色环保两个方面的内容，称为“易建率”。

### **2.1.3** 易建设计分值 Buildable design score

根据本规范易建设计评分体系计算得出的易建率的计分值。

### **2.1.4** 易施工性分值 Constructability score

根据本规范易施工性评分体系计算得出的易建率的计分值。

### **2.1.5** 最小易建设计分值 Minimum buildable design score

根据本规范建筑的易建设计评分体系，规定的应满足的最低易建设计分值。

### **2.1.6** 最小易施工性分值 Minimum constructability score

根据本规范建筑的易施工性评分体系，规定的需要满足的最低易施工性分值。

## 2.2 符 号

本规程会用到下列符号：

|  |  |
| --- | --- |
| *Q* | ──建筑易建性评价总分值； |
| *Q1* | ──规划和设计阶段的易建设计分值； |
| *Q2* | ──建造和施工阶段的易施工性分值； |
| *w1* | ──规划和设计阶段评分值的权重； |
| *w2* | ──建造和施工阶段评分值的权重； |
| *C* | ──承重竖向构件总占分； |
| *B* | ──楼板及梁总占分； |
| *Qw* | ──外墙总占分； |
| *Qn* | ──内隔墙总占分； |
| *W* | ──屋面总占分； |
| *N* | ──其他设计特点分值； |
| *Vc* | ──使用某种承重竖向构件在全部承重竖向构件中的比例（体积比）； |
| *BIc* | ──某种承重竖向构件的易建率； |
| *Ab* | ──使用某种楼板及梁的比例（投影面积比）； |
| *BIb* | ──某种楼板的易建率； |
| *Awq* | ──使用某种外墙的比例（面积比）； |
| *BIwq* | ──某种外墙的易建率； |
| *Anq* | ──使用某种内隔墙的比例（面积比）； |
| *BInq* | ──某种内隔墙的易建率； |
| *Aw* | ──使用某种屋面的比例（投影面积比）； |
| *BIw* | ──某种屋面的易建率； |
| *CS* | ──结构体系易施工性分值； |
| *CA* | ──建筑体系易施工性分值； |
| *CI* | ──良好的实践方法的易施工性分值。 |

# 3 基本规定

### **3.1.1**　建筑易建性评价应以单体建筑或建筑群为评价对象。评价单体建筑时，凡涉及系统性、整体性的指标，应基于该栋建筑所属工程项目的总体进行评价。评价建筑群时，当不同的单体建筑采用不同的建筑构件或技术方法，应按每个单体建筑的建筑面积占整个建筑群建筑面积的比例，以加权方法计算整个建筑群的易建性评分值。

### **3.1.2**　申请评价时，应提交项目申请评价报告、相关评价文件和证明材料。

### **3.1.3**　建筑易建性评价分为规划和设计评价、建造和施工评价，并应符合下列规定：

1参评项目的施工图设计文件通过审查后，可进行规划和设计评价；

2参评项目满足规划和设计评价要求且通过竣工验收后，可进行建造和施工评价。

### **3.1.4** 建筑易建性评价应包括基础项和评分项两类指标，申请评价项目应符合基础项的全部要求，评分项指标为易建率。

### **3.1.5** 建筑易建性评价采用计分制，按式（3.1.5）进行计算。根据计分值，评价项目的易建性程度由低到高分为A、AA和AAA三个等级，且每类指标的评分值必须满足最低分要求。建筑易建性计分与等级的对应关系见表3.1.5。

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | (3.1.5) | |
| 式中： |  | —— | 建筑易建性评价总分值； | |
|  |  | —— | 规划和设计的易建设计分值； | |
|  |  | —— | 建造和施工的易施工性分值； | |
|  | 、 | —— | 规划和设计、建造和施工的评分值权重，为60%和40%。 | |

**表 3.1.5 建筑易建性等级划分**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 等级 | 分值划分 | |
| 规划和设计阶段（最高分100分） | 建造和施工阶段（最高分100分） |
| 最低分 | 60 | 60 |
| A | 60~70 | |
| AA | 71~85 | |
| AAA | 86~100 | |

# 4 评价方法

## 4.1 规划和设计阶段

I基础项

### **4.1.1** 参评项目应符合《绿色建筑评价标准》GB/T 5037节地与室外环境、节能与能源利用、节水与水资源利用、节材与材料资源利用、室内环境质量中控制项的基本规定。

### **4.1.2** 参评项目如果为装配式建筑，应符合《装配式建筑评价标准》中基础项的基本规定。如果参评项目为其他特定类型的建筑，需满足该种建筑类型的基本规定。

II评分项

### **4.1.3** 规划和设计进行评分时，评分模型如式（4.1.3）所示：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | （4.1.3） | |
| 其中： |  | —— | 建筑易建设计分值； | |
|  |  | —— | 承重竖向构件总占分； | |
|  |  | —— | 使用某种承重竖向构件在全部承重竖向构件中的比例（体积比）； | |
|  |  | —— | 某种承重竖向构件的易建率，按本规范表4.1.3-1采用； | |
|  |  | —— | 楼板及梁总占分； | |
|  |  | —— | 使用某种楼板及梁的比例（投影面积比）； | |
|  |  | —— | 某种楼板的易建率，按本规范表4.1.3-2采用； | |
|  |  | —— | 外墙总占分； | |
|  |  | —— | 使用某种外墙的比例（面积比）； | |
|  |  | —— | 某种外墙的易建率，按本规范表4.1.3-3采用； | |
|  |  | —— | 内隔墙总占分； | |
|  |  | —— | 使用某种内隔墙的比例（面积比）； | |
|  |  | —— | 某种内隔墙的易建率，按本规范表4.1.3-4采用； | |
|  |  | —— | 屋面总占分； | |
|  |  | —— | 使用某种屋面的比例（投影面积比）； | |
|  |  | —— | 某种屋面的易建率，按本规范表4.1.3-5采用； | |
|  |  | —— | 其他设计特点分值，按本规范表4.1.3-8采用，最高20分。 | |
|  |  | —— | 加分项分值，按本规范表4.1.3-9采用，最高20分 | |

**表4.1.3-1 承重竖向构件的易建率（*BIc*）值**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 承重竖向构件 | 分类 | 易建率（*BIc*） |
| 预制混凝土 | 预制剪力墙 | 0.98 |
| 预制柱 | 0.96 |
| 叠合式 | 预制双面叠合式墙板 | 0.8 |
| 钢结构⑴ | 钢柱 | 0.92 |
| 钢管混凝土柱 | 0.90 |
| 钢板剪力墙 | 0.90 |
| 钢骨柱 | 0.8 |
| 钢支撑 | 0.90 |
| 现浇 | 工具式模板內现浇混凝土 | 0.73 |
| 普通木模板内现浇混凝土 | 0.58 |

注：1、（1）这里的钢结构包括钢-混组合结构；

2、承重竖向构件应进行模数化和定型化的评价，在该项易建率上乘以相应的系数，按本标准表4.1.3-6和表4.1.3-7采用。

**表4.1.3-2 楼板及梁的易建率（*BIb*）值**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 楼板及梁 | 分类 | 易建率（*BIb*） |
| 预制 | 预制空心楼板（如SP预应力空心板） | 0.98 |
| 预制肋形楼板 | 0.95 |
| 预制框架梁 | 0.94 |
| 叠合 | 叠合梁 | 0.88 |
| 叠合楼板（如PK预应力混凝土叠合板） | 0.88 |
| 钢结构 | 钢梁 | 0.8 |
| 压型钢板混凝土组合楼板 | 0.8 |
| 钢筋桁架楼承板组合楼板 | 0.8 |
| 钢骨梁 | 0.68 |
| 现浇 | 无梁楼板 | 0.75 |
| 工具式模板上现浇混凝土楼板 | 0.65 |
| 普通现浇钢筋混凝土楼板 | 0.55 |

注：楼板及梁应进行模数化和定型化的评价，在该项易建率上乘以相应的系数，按本标准表4.1.3-6和

表4.1.3-7采用。

**表4.1.3-3 非承重外墙的易建率（*BIwq*）值**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 非承重外墙 | 分类 | 易建率（BIwq） |
| 预制 | 装饰一体化复合夹芯外墙板 | 0.98 |
| 无装饰面层复合夹芯外墙板 | 0.95 |
| 预制混凝土墙板（形状为整间的、条形的、块形的，混凝土为普通混凝土、轻骨料混凝土、加气混凝土） | 0.75 |
| 叠合 | 双面预制复合墙板 | 0.9 |
| 双面预制叠合墙板 | 0.9 |
| 灌浆外墙板 | 0.85 |
| 现浇 | 工具式模板内现浇混凝土（外墙有凸窗板） | 0.57 |
| 工具式模板内现浇混凝土（外墙无凸窗板） | 0.68 |
| 砌体 | 加气混凝土砌块墙 | 0.62 |
| 精确砌块 | 0.65 |
| 实心或空心砖墙 | 0.56 |
| 幕墙 | 玻璃幕墙 | 0.75 |

注：非承重外墙应进行模数化和定型化的评价，在该项易建率上乘以相应的系数，按本标准表4.1.3-6和表4.1.3-7采用。

**表4.1.3-4 内隔墙的易建率(*BInq*)值**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 内隔墙 | 分类 | 易建率（*BInq*） |
| 预制 | 预制空心墙板(整间的、条形的、块形的) | 0.93 |
| 预制实心墙板(整间的、条形的、块形的) | 0.90 |
| 工厂制作轻钢龙骨复合墙板 | 0.85 |
| 工厂制作灌浆墙板 | 0.80 |
| 现浇 | 现场灌浆墙板 | 0.75 |
| 现场制作轻钢龙骨复合墙板 | 0.70 |
| 砌体 | 加气混凝土砌块墙 | 0.62 |
| 空心混凝土砌块墙 | 0.6 |
| 精确砌块 | 0.65 |
| 实心或空心砖墙 | 0.56 |

注：内隔墙应进行模数化和定型化的评价，在该项易建率上乘以相应的系数，按本标准表4.1.3-6和

表4.1.3-7采用。

**表4.1.3-5 屋面的易建率(*BIw*)值**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 屋面 | 分类 | 易建率( *BIw*) |
| 预制 | 预制屋面 | 0.92 |
| 钢结构 | 钢桁架屋面铺上复合层 | 0.81 |
| 钢槽板上现浇混凝土面层 | 0.72 |
| 现浇 | 平屋面 | 0.66 |
| 坡屋面 | 0.48 |
| 绿植 | 绿植屋面 | 0.7 |

注：屋面应进行模数化和定型化的评价，在该项易建率上乘以相应的系数，按本标准表4.1.3-6和表4.1.3-7采用。

**表4.1.3-6 模数化程度修正系数*M*（2）**

|  |  |
| --- | --- |
| 分级 | 修正系数值 |
| 基本模数、扩大模数和分模数三项符合模数制 | 0.8 |
| 基本模数、扩大模数和分模数两项符合模数制 | 0.7 |
| 基本模数、扩大模数和分模数一项符合模数制 | 0.6 |
| 完全不符合模数制 | 0.5 |

注：（2）根据各类工业化建筑构件和部品采用模数的程度，评分时应乘以模数化程度修正系数*M*。对于最大尺寸小于3m的构件，可不考虑是否符合扩大模数。

**表4.1.3-7 定型化程度修正系数*S*（3）**

|  |  |
| --- | --- |
| 分级 | 修正系数值 |
| 形状、尺寸和材料完全相同 | 1.2 |
| 形状、尺寸和材料两项相同，一项不相同 | 1.0 |
| 形状、尺寸和材料三项中仅一项相同 | 0.9 |
| 形状、尺寸和材料完全不相同 | 0.7 |

注：（3）根据工业化建筑构件和部品定型的程度，评分时应乘以定型化程度修正系数*S*。

**表4.1.3-8 其他设计特点的易建率（*N*）值**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 设计特点 | | 使用单位 | 使用率 | 易建率 |
| 1. 标准化 | | | | |
| 1.1 | 门洞宽（3个最常用的尺寸） | 个数 | ≥70% | 0.5 |
| 1.2 | 窗（3个最常用的尺寸） | 个数 | ≥70% | 0.5 |
| 2.简单化 | | | | |
| 2.1 | 户型布置高度重复  (使用最多的三个标准户型) | 面积 | ≥70% | 2 |
| 2.2 | 单元布置高度重复（使用最多的三个基本单元） | 面积 | ≥70% | 2 |
| 3. 其他 | | | | |
| 3.1 | 预制阳台板 | 个数 | ≥60% | 2 |
| 3.2 | 预制楼梯或装配式金属楼梯 | 个数 | ≥60% | 2 |
| 3.3 | 预制护栏 | 个数 | ≥60% | 1 |
| 3.4 | 预制女儿墙 | 个数 | ≥60% | 1 |
| 3.5 | 预制空调板 | 个数 | ≥60% | 1 |
| 3.6 | 预制遮阳板 | 个数 | ≥60% | 1 |
| 3.7 | 预制整体卫生间/厨房（装好管线） | 个数 | ≥60% | 3 |
| 3.8 | 预制竖井内放置预制仪表间 | 个数 | ≥60% | 3 |
| 3.9 | 预制排烟道 | 个数 | ≥60% | 1 |

**表4.1.3-9 加分项的易建率（*T*）值**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 分类 | 加分项 | | 易建率 |
| 设计 | 1 | 复杂形式设计（没有锥形、扭曲曲面外形） | 见表4.1.3-10 |
| 2 | 大开孔设计 | 见表4.1.3-11 |
| 3 | 全过程应用BIM技术 | 1 |
| 4 | 预制构件接头的机械连接（使用率≥60%） | 1 |
| 5 | 公寓单元楼地面没有高差（例如厨房、卫生间处）（使用率≥60%） | 0.5 |
| 6 | 场地内人行通道采用无障碍设计 | 0.5 |
| 7 | 采用乔、灌、草结合的复层绿化；公共建筑采用垂直绿化、屋顶绿化等方式 | 0.5 |
| 8 | 创新钢连接结构 | 1 |
| 材料 | 9 | 耐候结构钢或耐候型防腐材料（对于钢结构）（使用率100%） | 0.5 |
| 10 | 高强钢筋（HRB400及以上）（使用率≥60%） | 0.5 |
| 11 | 自密实混凝土（使用率≥30%） | 0.5 |
| 12 | 使用预制焊接钢筋网、钢筋笼（使用率≥60%） | 1 |
| 13 | 使用清水混凝土免抹灰技术（使用率≥60%） | 0.5 |
| 14 | 高强度混凝土（不小于C50，针对混凝土竖向结构）（使用率≥60%） | 0.5 |
| 15 | 预拌混凝土（对于现浇建筑）（使用率100%） | 1 |
| 16 | 预拌砂浆（对于现浇建筑）（使用率100%） | 1 |
| 17 | 高耐久性混凝土（对于混凝土材料）（使用率≥60%） | 0.5 |
| 18 | 可再利用材料使用 |  |
|  | 可再利用材料和可再循环材料用量比例达6% | 0.5 |
|  | 可再利用材料和可再循环材料用量比例达15% | 1 |
| 运输 | 19 | 构件运输距离应合理控制（100Km以内） | 1 |
| 20 | 构件装车应合理布置，达到最佳满载率 | 1 |
| 21 | 构件运输应选择最佳路线，避免拥堵 | 1 |

**表4.1.3-10 大开孔设计的易建率值**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | 大开孔比率 =总的开孔高（高度＞9m者（4））/建筑总高度 | 易建率 |
| 1 | 0%（没有大开孔） | 2.0 |
| 2 | 0%<开孔%<10% | 1.5 |
| 3 | 10%≤开孔%<15% | 1.0 |
| 4 | 15%≤开孔%<20% | 0.5 |
| 5 | 开孔%≥20% | 0 |

注：（4）高孔隙指的是高度超过9m；建筑上没有超过9m的孔隙的设计会得到最高分2分。

**表4.1.3-11 复杂形式设计（5）的易建率值**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 方案  楼层偏差  百分比 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 建筑高度 | 0 | 0m-1m | 1m-2m | 2m-3m | 3m-4m | ≥4m |
| 0 | <5% | 5%-15% | 15%-25% | 25%-35% | ≥35% |
| 0m-15m | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 2.50 | 1.50 | 0.00 |
| 15m-45m | 3.00 | 3.00 | 2.50 | 1.50 | 1.00 | 0.00 |
| 45m-90m | 3.00 | 2.50 | 1.50 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| 90m-135m | 3.00 | 1.50 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| ≥135m | 3.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

注：（5）复杂形式指的是建筑物的外墙是锥形、扭曲的或者是自由形式的；一个没有复杂形式的建筑将会获得最高分3分。

### **4.1.4** 如果存在板上留孔、转换梁和斜柱等项，则可在易建设计分值上扣分，最多累计扣分限制为5分，表4.1.4给出了各项扣分值。

**表4.1.4 扣分项的易建率值**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 扣分项 | 使用单位 | 使用率 | 易建率 |
| 板上无功能性孔洞（6） |  |  | -1.00 |
| 有转换梁的现浇楼板（7） | 个数 | <30% | -1.00 |
| 30%60% | -1.50 |
| ≥60% | -2.00 |
| 有悬臂转换梁的现浇楼板（7） | 个数 | <30% | -2.00 |
| 30%60% | -2.50 |
| ≥60% | -3.00 |
| 斜柱（8） | 个数 | <30% | -1.00 |
| ≥30% | -1.50 |

注：1、（6）这指的是板上无任何功能的孔洞，并被墙体封闭。只要有一个孔洞，就要扣1.00分。

2、（7）对于有现浇转换梁/悬臂转换梁的现浇楼板，扣分的值取决于楼板以上转换柱的覆盖率。有转换梁/悬臂转换梁的每一层的扣分值根据覆盖率确定。这个要求并不适用于入口坡道的有转换梁的现浇楼板。

3、（8）扣分值根据层间斜柱的比率确定。有斜柱的每一层扣分值根据覆盖率来确定。

### **4.1.5** 包含多个单体工程的项目的易建设计分值计算时，需要将单体工程的易建设计分值乘以单体工程建筑物面积占该项目工程总建筑面积比例，如式（4.1.5）所示：

|  |  |
| --- | --- |
| 项目工程易建设计分值 = ∑[单体工程易建设计分值单体工程面积/项目工程总面积] | （4.1.5） |

## 4.2 建造和施工阶段

I基础项

### **4.2.1** 参评项目应符合《绿色建筑评价标准》GB/T 50378施工管理、运营管理中控制项的基本规定。

### **4.2.2** 参评项目应符合国家标准《建筑工程绿色施工规范》GB/T 50905-2014一般规定的要求、《建筑工程绿色施工评价标准》GB/T 50640－2010控制项的要求。

II 评分项

### **4.2.3** 建造和施工阶段进行评分时，评分模型如式（4.2.3）所示：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | （4.2.3） | |
| 其中： |  | —— | 建筑易施工性分值； | |
|  | *CS* | —— | 结构体系的易施工性分值，最高40分，按本规范表4.2.3-1采用； | |
|  | *CA* | —— | 建筑、机械、电力、管道体系体系的易施工性分值，最高40分，按本规范表4.2.3-2采用； | |
|  | *CI* | —— | 良好的实践方法的易施工性分值，最高20分，按本规范表4.2.3-3采用。 | |

**表4.2.3-1 结构体系的的易建率（*CS*）值**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 结构体系（最高40分） | | |
| 施工技术/方法 | 易建率 | 计算方法 |
| 1、外部爬升体系（最高10分） | | |
| （a）无脚手架 | 10 | ∑（外部爬升体系的长度或无外部脚手架的长度×所得分值）/总的建筑外围 |
| （b）自爬升外围脚手架 | 10 |
| （c）起重机外围脚手架/吊篮 | 8 |
| （d）传统外部脚手架 | 3 |
| 2、模板体系（最高20分） | | |
| A.垂直接触面积 | | |
| （a）无模板（预制施工） | 10 | ∑（垂直模板接触面积）×所得分值/总的垂直模板接触面积 |
| （b）传统的木模板 | 3 |
| （c）钢模板 | 5 |
| （d）铝膜板 | 6 |
| B.楼面面积 | | |
| （a）无模板（预制施工） | 10 | ∑（楼面面积面积）×所得分值/总的楼面面积 |
| （b）传统的木模板 | 3 |
| （c）钢模板 | 5 |
| （d）铝膜板 | 6 |
| 3、创新方法（最高10分） | | |
| （a）使用液压固定式布料杆浇筑 | 3 | 分数只给一次 |
| （b）使用塔吊（10吨） | 3 | 分数只给一次 |
| （c）深地下室无支撑施工 | 2 | 适用于场地有限制的情况 |
| （d）其他创新体系 | 2 |  |

**表4.2.3-2 建筑、机械、电力、管道体系的的易建率（*CA*）值**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 建筑、机械、电力、管道体系（AMEP）（最高40分） | | |
| 施工技术/方法 | 易建率 | 计算方法 |
| 1、建筑（最高15分） | | |
| （a）无砂浆抹平的地面 | 5 | 未抹灰楼面面积×所得分值/总面积 |
| (b)未抹灰的钢筋混凝土墙 | 5 | 未抹灰的钢筋混凝土墙长度×所得分值/总的钢筋混凝土墙的长度 |
| (c)喷雾涂漆的使用 | 5 | 使用率内部喷涂区域的50% |
| 2、机械、电力、管道（MEP）（最高20分） | | |
| (a)水管道（预安装的冷水管） | 2 | 使用率总的管道长度的80% |
| (b)空调管道（预制或预安装的风道） | 2 | 使用率总的风道长度的80% |
| (c)预制排烟道 | 2 | 使用率总的风道长度的80% |
| (d)机械和电力管道中机械连接的使用 | 2 | 使用率总的管道长度的80% |
| （e）节能与能源利用  (i)照明系统采取分区、定时、感应等节能控制措施  (ii)采取电梯群控、扶梯自动启停等节能控制措施  (iii)合理采用蓄冷蓄热系统 | 1  1  2 |  |
| （f）节水与水资源利用  (i)设置用水计量装置  (ii)空调设备或系统采用节水冷却技术  (iii)再生水利用  采用再生水冲洗构件粗糙面、养护构件（市政提供）  采用再生水冲洗构件粗糙面、养护构件（工厂自收集、自处理，达标后使用） | 2  1  2  1  2 |  |
| 3、AMEP创新体系（最高5分） | | |
| （a）非承重内隔墙采用装配施工技术，现场无湿作业和二次加工 | 1 |  |
| （b）墙和地面瓷砖、石材等装修材料工厂加工编号，无现场切割 | 1 |  |
| （c）各种柜体、木门等木制品和木装饰采用工厂定制，无现场切割 | 1 |  |
| （d）各种设备管线，连接部位提前预留接口、孔洞，无现场剔凿。 | 1 |  |
| （e）其他创新AMEP体系 | 1 | 使用能够明显提高劳动效率和绿色的部件 |

**表4.2.3-3 其他实践方法的易建率（*CI*）值**

|  |  |
| --- | --- |
| 其他实践方法（最高20分） | |
| 描述 | 易建率 |
| （a）应用建筑信息模型（BIM）技术，在建筑的规划设计、生产、建造、监管、运行维护阶段使用。 | 3 |
| （b）采取洒水、覆盖、遮挡等降尘措施 | 3 |
| （c）实行垃圾分类收集和处理 | 3 |
| （d）日常如下操作：  (i)班前会（每个工人提前被告知当天任务）  (ii)分包商合作会议（协商工作流程或资源分配） | 3  3 |
| （e）实行垃圾分类收集和处理 | 2 |
| （f）其他良好的施工方法 | 3 |

### **4.2.4** 包含多个单体工程的项目的易施工性分值计算时，需要将单体工程的易施工性分值乘以单体工程建筑物面积占该项目工程总建筑面积比例，如式（4.2.4）所示：

|  |  |
| --- | --- |
| 项目工程易施工性分值 = ∑[单体工程易施工性分值单体工程面积/项目工程  总面积] | （4.2.4） |

# 本标准用词说明

**1**为便于在执行本标准条文时能区别对待，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：

正面词用“必须”，反面词用“严禁”。

**2**）表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词用“应”，反面词用“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：

正面词用“宜”或“可”，反面词用“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时，写法为“应符合······或规定”或“应按······执行”。

# 引用标准名录

1. 《建筑模数协调标准》GB/T 50002
2. 《绿色建筑评价标准》GB/T 50378
3. 《工业化建筑评价标准》GB/T 51129
4. 《装配式建筑评价标准》征求意见稿
5. 《建筑工程绿色施工规范》GB/T 50905-2014
6. 《建筑工程绿色施工评价标准》GB/T 50640－2010

中国工程建设协会标准

**建筑易建性评价标准**

**—**绿色工业化综合评价标准

CECS \*\*\*-2017

（征求意见稿）

# 条文说明

目 次

[制订说明 17](#_Toc499904676)

[1 总 则 18](#_Toc499904677)

[2 术语 19](#_Toc499904678)

[3 基本规定 20](#_Toc499904679)

[4 评价方法 21](#_Toc499904681)

[4.1规划与设计阶段 21](#_Toc499904682)

[4.2 建造与施工阶段 22](#_Toc499904683)

# 制订说明

本标准编制过程中，编制组针对一般工业和民用建筑开展了广泛的项目调研与技术交流，总结了近年来的实践经验，参考了国内外相关技术标准，开展了试评价工作，完成了本标准的制定。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定，《建筑易建性评价标准》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、依据以及执行中需要注意的事项进行了说明。但是，本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。

# 1 总 则

### **1.0.1** 我国建筑行业长期采取劳动密集型的粗放式建造方式，在设计和施工阶段很少考虑是否容易建造，建筑业总体科技含量低，主要靠人工和繁重的体力劳动来获取产值，被视为用料多、能耗高、工期长、低素质劳动力密集、安全事故频繁的行业，同时也是造成环境污染、产生大量固体废弃物的源头。因此，建筑实行工业化发展的同时，也应注重绿色环保。为推进工业化建筑和绿色建筑的共同发展，亟需构建一套适合我国国情的综合建筑评价体系，用于对评价对象实施科学、统一、规范的评价。

建筑易建性评价标准又称建筑绿色和工业化的综合评价标准。本标准主要从设计和施工两个方面提出融合工业化和绿色的建筑评价方法和指标体系，评价指标具有科学性、先进性、系统性、导向性和可操作性。评价内容和方法结合了目前工程建设整体发展水平，并兼顾了远期发展目标及各地区的自主创新空间。

本标准参考了已有研究《深圳市住宅建筑易建性研究》、新加坡《Code Of Practice on Buildable Design》2015 Edition等内容。

### **1.0.2** 这里的一般工业和民用建筑指住宅建筑、公共建筑、工业建筑。其他类型的建筑物（如装配式建筑、百年建筑、模块化建筑、集成建筑等）可参照执行。

### **1.0.3** 考虑到不同区域的特色和自主创新，遵循因地制宜的原则，对建筑的工业化和绿色环保程度进行综合评价。

### **1.0.4** 符合国家法律法规和有关标准是参与建筑易建性评价的前提条件。本标准主要针对建筑的工业化和绿色环保的程度及水平进行评价，涉及质量、安全、防灾等方面内容，还应符合我国现行有关工程建设标准的规定。

# 2 术语

### 2.0.1 易建性是由英文“Buildability”翻译过来的，意思是“可建造性”，即在保证建筑物质量的前提下，使施工更快速、更有效、更经济。为与国家生态环保政策导向进行结合，本标准将“易建性”的内涵进行扩展，把工业化和绿色环保两个方向进行融合，“工业化”方面着重考虑工业化生产方式、便于施工和经济性等方面。“绿色建筑”则着重考虑环保和节约资源方面，提出具有中国特色的“易建性”，使得建筑在工业化和绿色间保持平衡，促进建筑健康发展。

### 2.0.2为使建筑易建性评价得以量化，提出唯一的新的评价指标“易建率”，用来反映建筑项目的绿色环保和工业化程度的相对差异。各个构件和部品的易建率计算过程如下式所示：

各组成部件的易建率=0.7\*节省劳动力指数+0.3\*绿色环保指数

其中，节省劳动力指数为不同建筑组成部件劳动生产率的相对差异，节省劳动力分值越高，则该组成部件的使用劳动力越少；绿色环保指数为不同建筑组成部件绿色环保程度的相对差异，绿色环保指数分值越高，则该组成部件对环境的污染越小。通过调查问卷、走访的形式，得出各组成构件或部品的易建率。

### 2.0.3 根据本标准的规划和设计阶段的易建设计评分体系，计算得出的分值，称之为“易建设计分值”。

### 2.0.4 根据本标准的施工阶段的易施工性评分体系，计算得出的分值，称之为“易施工性分值”。

### 2.0.5 为了促进建筑的工业化和绿色的发展及提高，有必要规定设计阶段最小的易建设计分值，不断对我国的建筑发展提出新的要求。当然这个最小分值需要根据现实情况和调查研究来取定，并根据建筑发展逐渐修正。

### 2.0.6 在建造与施工阶段，有许多不可控的因素存在，如现场管理、安全控制等，所以施工阶段同样影响建筑建造的难易及绿色环保性能，为此规定建造和施工阶段最小的易施工性分值。同样这个最小分值需要根据现实情况和调查研究来取定，并根据建筑发展逐渐修正。

# 3 基本规定

## 3.1 一般规定

### **3.1.1** 规定评价对象为单体建筑或若干个建筑组成的建筑群的评价办法。以单体建筑为评价对象，主要基于单体建筑可构成整个建筑活动的工作单元和产品，能全面、系统地反映建筑易建性的特点，具体通用性和可操作性，同时以单体建筑为基础，来计算建筑群的易建性评分值。

### **3.1.2** 建筑易建性的评价涉及到房屋建造的各个方面，因此要求申请项目评价的单位应提交评价项目申请报告、主要生产建造环节的设计文件、施工文件以及验收文件等。建筑易建性的评价分为规划和设计、建造和施工两阶段评价，在规划和设计评价阶段由于构件生产与施工尚未进行，难以提供完整的评价文件，因此，可按评价阶段的要求分阶段提供相应的评价文件资料。

在规划和设计评价阶段提交的申请报告应包括项目概况、参与单位情况、主要设计指标、项目关键技术等主要内容，以及与本标准第4章规划和设计阶段评价要求相关的指标和要求；在建造和施工阶段提交的申请报告应包括项目概况、参与单位情况、项目关键技术、工厂制作、施工组织、项目管理模式、综合效益分析、节地与室外环境、节能与能源利用、节水与水资源利用、节材与材料资源利用、室内环境质量、运营管理等主要内容，以及与本标准第4章评价要求相关的指标和要求，内容应该完整、详实。

### **3.1.3** 规划和设计阶段的评价以报建审批的施工图为主要依据，建造和施工阶段的评价以竣工图及工程建设过程相关文件为依据。申请评价方应根据有关要求，对设计与施工阶段进行过程控制，并提交相关文件。设计阶段取得的评价等级设定有效期，有效期可以到工程竣工阶段或设置年限，这个有效期可以由主管部门在颁发的证书上注明，本标准不予规定。

### **3.1.4** 基础项是建筑易建性评价的基本要求·，也是申请评价项目的必要条件，因此，当申请评价项目有一条指标不满足本标准基础项规定时，申请评价项目不应评价为易建建筑。

### **3.1.5** 规划和设计评价的评分项指标主要考虑的是规划和设计阶段中的绿色环保的工业化设计特点，如结构体系、墙体体系、其他设计特点等；建造和施工评价的评分项指标主要考虑的是施工建造阶段中的环保工业化方法和技术。

# 4 评价方法

## 4.1规划与设计阶段

I基础项

### 4.1.1 为使易建建筑包涵绿色环保的特性，本标准规定申请项目需满足绿色建筑评价标准的控制项内容。《绿色建筑评价标准》GB/T 50378中4.1.1~4.1.4的控制项详细说明了节地与环境的基本条件，包括选址、规划布局等；5.1.1~5.1.4中说明了节能与能源利用需满足的基本条件，包括热源设备、能耗计量、照明功率等；6.1.1~6.1.3说明了节水与水资源利用的基本要求，包括水资源利用方案、给排水系统、节水器具；7.1.1~7.1.3说明了节材与材料资源利用的基本要求，包括建筑材料和制品、普通钢筋、建筑造型等；8.1.1~8.1.7说明了室内环境质量的基本要求，包括噪声级别、墙体隔声性能、照明数量和质量、供暖空调系统、隔热性能、室内污染气体的控制等。

### 4.1.2为使本标准不对各种建筑类型进行限制，参评项目需满足其自身类型建筑的基本规定。《装配式建筑评价标准》中对装配式混凝土建筑、装配式钢结构建筑、装配式木结构建筑均有最基本的规定，如规定装配式钢结构建筑的主要构件和部品应在工厂生产，外围护墙体应采用非砌筑方式，非砌筑内隔墙的比例应不低于50%，并实现建筑全装修。

II评分项

### 4.1.3 规划和设计阶段进行评分时，将建筑单元划分为承重构件、楼板及梁、外墙、内隔墙、屋面、其他设计特点，所占分值分别为22%、24%、17%、10%、7%，20%，满分为100分，另设加分项（最多为20分）和扣分项。其中各项未纳入规定的建筑构件，由专门组成的专家组，按加工复杂程度和重要性，讨论确定品种归类和确定易建率，并应在评分时加以说明。

按照构件在建筑物中所在的位置和作用不同，将构件进行了分类。每类构件依照形状和构造以及对工业化生产和绿色环保贡献程度不同，给出了不同的易建率。

易建建筑构件应在工厂加工时尽量将配套制品（如门窗框、绝热/防水层、洁具等）安装好，并完成表面装修，体现了主体与装修一体化和集成化的特点。根据一体化和集成化的情况，考虑不同的易建率。

模数化是易建建筑构件和部品设计的重要条件，易建构件选定的基本模数1M=100mm，扩大模数为基本模数的整数倍3M、6M、12M、30M、60M等，分模数为基本模数的分数值1/10M、1/5M、1/2M等。根据基本模数、扩大模数和分模数三者符合上述规定的情况，需乘以相应修正系数。

定型化要求易建构件设计时采用相同的形状、尺寸和材料等。根据三者定型的情况，需乘以相应修正系数。

根据式（4.1.3）可得出该参评项目的易建设计分值。

### **4.1.5** 针对建筑群的易建设计评价，可以基于单体建筑进行评价，需要将单体工程的易建设计分值乘以单体工程建筑物面积占该项目工程总建筑面积比例；由于有些评价指标是针对该工程项目设定的，难以仅基于该单体建筑进行评价，此时，应以该栋建筑所属工程项目的总体为基准进行评价。

## 4.2 建造与施工阶段

I基础项

### **4.2.1~4.2.2** 为使易建建筑包涵绿色环保的特性，本标准规定申请项目建造和施工阶段评价需满足《绿色建筑评价标准》GB/T 50378控制项、《建筑工程绿色施工规范》GB/T 50905-2014的一般规定、《建筑工程绿色施工评价标准》GB/T 50640－2010的控制项内容。

项目部成立专门的易建建筑施工管理组织机构，完善管理体系和制度建设，根据预先设定的施工总目标，进行目标分解、实施和考核活动。比选优化施工方案，制定相应施工计划并严格执行，要求措施、进度和人员落实，实行过程和目标双控。可通过查阅该项目组织机构的相关制度文件，在施工过程中各种主要活动的可证明记录，包括可证明时间、人物、事件的纸质和电子文件、影像资料等进行评价。

为了有效减小施工对环境的影响，应制定施工全过程的环境保护计划；明确施工中各相关方应承担的责任，将环境保护措施落实到具体责任人；实施过程中开展定期检查，保证环境保护目标的实现。

建筑施工过程中应加强对施工人员的健康安全保护，建筑施工项目部应编制“职业健康安全管理计划”，并组织落实，保障施工人员的健康与安全。

物业管理机构应提交节能、节水、节材与绿化管理制度，并说明实施效果。节能管理制度主要包括节能方案、节能管理模式和机制、分户分项计量收费等。节水管理制度主要包括节水方案、分户分类计量收费、节水管理机制等。耗材管理制度主要包括维护和物业耗材管理。绿化管理制度主要包括苗木养护、用水计量和化学药品的使用制度等。

对于垃圾管理制度，首先，根据垃圾处理要求等确立分类管理制度和必要的收集设施，并对垃圾的收集、运输等进行整体的合理规划，合理设置小型有机厨余垃圾处理设施。其次，制定包括垃圾管理运行操作手册、管理设施、管理经费、人员配备及机构分工、监督机制、定期的岗位业务培训和突发事件的应急处理系统等内容的垃圾管理制度。最后，垃圾容器应具有密闭性能，其规格和位置应符合国家有关标准的规定，其数量、外观色彩及标志应符合垃圾分类收集的要求，并置于隐蔽、避风处，与周围景观相协调，坚固耐用，不易倾倒，防止垃圾无序倾倒和二次污染。

对于污染物排放，需要通过合理的技术措施和排放管理手段，杜绝建筑运行过程中相关污染物的不达标排放。

对于供暖、通风、空调、照明系统，需对参评项目的上述系统及主要设备进行有效的监测，对主要运行数据进行实时采集并记录；并对上述设备系统按照设计要求进行自动控制，通过在各种不同运行工况下的自动调节来降低能耗。

II评分项

### **4.2.3** 施工阶段进行评分时，将评分项划分为结构体系、建筑体系、其他良好的实践方法，所占分值分别为40%、40%、20%，满分为100分。其中各项未纳入规定的施工技术和方法，由专门组成的专家组，按施工复杂程度和重要性，讨论确定归类和确定基本分数，并应在评分时加以说明。

结构体系中的主要施工技术和方法划分为外部爬升体系和模板体系，建筑体系中的主要施工技术和方法划分为建筑、机械、电力、管道等方面。划分的宗旨是为了清晰明确地定量计算，还存在良好创新的实践方法，可以加以补充和完善。

分别根据式（4.1.3）和式（4.2.3）中的要求得出建筑易建设计分值和建筑易施工性分值，并根据式（3.1.5）计算建筑易建性评价总分值，其次对应表3.1.5，得出该参评项目的易建性等级及是否满足最低计分要求。

### **4.2.4** 针对建筑群的易施工性评价，可以基于单体建筑进行评价，需要将单体工程的易施工性分值乘以单体工程建筑物面积占该项目工程总建筑面积比例；由于有些评价指标是针对该工程项目设定的，难以仅基于该单体建筑进行评价，此时，应以该栋建筑所属工程项目的总体为基准进行评价。