

# 模块 3 节材与材料资源利用

## 实训任务 3.1 纯装饰性构件造价比例计算

实训目的：通过对本实训任务的训练，了解纯装饰性构件的基本概念，能够计算出纯装饰性构件的造价比例，掌握绿色建筑造型要素简约、无大量装饰性构件的分析与评价方法。

实训要求：根据提供的任务信息，完成实训任务中“纯装饰性构件比例计算书”。

学时安排：1 学时。

辅助工具：计算机辅助设计软件(CAD)、办公软件(Word、Excel)、计算机等。

### 3.1.1 实训指导

#### 1. 评价标准

《绿色建筑评价标准》(GB/T 50378—2014)控制项第 7.1.3 条规定：“建筑造型要素应简约，且无大量装饰性构件。”

#### 2. 条文说明

本条主要引导在建筑设计时应尽可能考虑装饰性兼具功能性，尽量避免设计纯装饰性构件，造成建筑材料的浪费。对纯装饰性构件，应对其造价占单栋建筑总造价的比例进行控制。单栋建筑总造价系指该建筑的土建、安装工程总造价，不包括征地等其他费用。

没有功能作用的纯装饰性构件应用，归纳为以下几种常见情况。

(1) 不具备遮阳、导光、导风、载物、辅助绿化等作用的飘板、格栅和构架等作为构成要素在建筑中大量使用。

(2) 单纯为追求标志性效果的塔、球、曲面等异型构件。

(3) 女儿墙高度超过标准要求 2 倍以上。

#### 3. 评价方式

本条适用于各类民用建筑的设计、运行评价。

针对居住建筑和公共建筑的具体要求如下。

(1) 居住建筑中纯装饰性构件的造价不应高于所在单栋建筑总造价的 2%。

(2) 公共建筑中纯装饰性构件的造价不应高于所在单栋建筑总造价的 5‰。

评价时，对有功能作用的装饰性构件应由申报方提供功能说明书。对有装饰性构件的项目应以单栋建筑为单元进行造价比例核算，各单栋建筑均应符合上述造价比例要求。对于地下室相连接而地上部分分开的项目可按照申报主体进行整体计算，可不以地上单栋建

筑为单元。

设计评价：查阅建筑、结构设计说明及图纸，有功能作用的装饰性构件功能说明书，建筑工程造价预算表，纯装饰性构件占单栋建筑总造价比例计算书，审查纯装饰性构件占单栋建筑总造价比例及其合理性。

运行阶段：查阅建筑、结构竣工图，建筑工程造价决算表，造价比例计算书，审查造价比例及其合理性，并进行现场核查。

### 3.1.2 实训任务

某食堂总建筑面积  $5649\text{m}^2$ ，层数为 5 层。其女儿墙长度约 97.4m，高度 3.2m，女儿墙厚度 200mm，砌体材料为加气混凝土砌块，建筑效果图如图 3-1 所示，局部立面放大图如图 3-2 所示。根据以上资料，完成“纯装饰性构件造价比例计算书”中的内容。



图 3-1 建筑效果图

## 纯装饰性构件造价比例计算书

### 1. 项目概述

项目名称：\_\_\_\_\_

评价依据：《绿色建筑评价标准》(GB/T 50378—2014)控制项第 7.1.3 条“建筑造型要素应简约，且无大量装饰性构件”。

对应条文：对于公共建筑，纯装饰性构件的造价不应高于所在单栋建筑总造价的 5%。

### 2. 概念与要求

本条主要引导在建筑设计时应尽可能考虑装饰性兼具功能性，尽量避免设计纯装饰

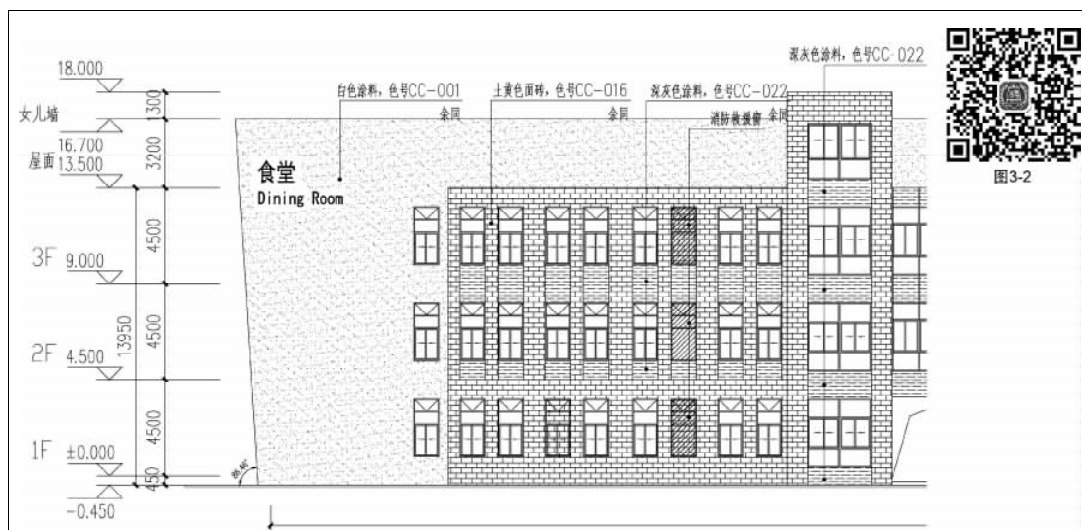


图 3-2 局部立面放大图

性构件,造成建筑材料的浪费。对纯装饰性构件,应对其造价占单栋建筑总造价的比例进行控制。单栋建筑总造价系指该建筑的土建、安装工程总造价,不包括征地等其他费用。

没有功能作用的纯装饰性构件应用,归纳为以下几种常见情况。

(1) 不具备遮阳、导光、导风、载物、辅助绿化等作用的飘板、格栅和构架等作为构成要素在建筑中大量使用。

(2) 单纯为追求标志性效果的塔、球、曲面等异型构件。

(3) 女儿墙高度超过标准要求 2 倍以上。

《民用建筑设计通则》(GB 50352—2005)第 6.6.3 条规定:阳台、外廊、室内回廊、内天井、上人屋面及室外楼梯等临空处应设置防护栏杆,并应符合下列规定:临空高度在 24m 以下时,栏杆高度不应低于 1.05m,临空高度在 24m 及 24m 以上(包括中高层住宅)时,栏杆高度不应低于 1.10m。

### 3. 纯装饰性构件造价比例计算及评价

对建筑构件进行分析,判定是否为纯装饰性构件,具体判定过程见表 3-1。

表 3-1 纯装饰性构件判定表

序号	构件名称	主要功能说明	是否为纯装饰性构件(是/否)
1	女儿墙	高度_____m,( <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否)超过规范要求的 2 倍	
2	立面格栅	无	
3	屋面构架	无	

下面结合提供的技术经济指标和建筑立面图,核算纯装饰性构件的工程量(如女儿墙的工程量=女儿墙长度×厚度);根据提供的综合单价和综合合价:加气混凝土砌块女儿墙综合单价按 570 元/m<sup>3</sup> 考虑,建筑工程总造价按 2500 元/m<sup>2</sup> 考虑,计算本工程纯装饰性构件造价比例,具体计算如表 3-2 所示。

表 3-2 纯装饰性构件造价比例计算

序号	纯装饰性构件名称	工程量	单位	综合单价/元	综合合价/万元
1	女儿墙超出规范部分		m <sup>3</sup>		
2	纯装饰性构件综合合价/万元				
3	建筑工程总造价/万元				
4	纯装饰性构件造价比例/%				
5	计算公式：女儿墙超出规范部分工程量=(女儿墙高度-2×规范高度)×长度×厚度				
	装饰性构件造价比例=(装饰性构件材料总价/建筑工程造价)×1000‰				

#### 4. 分析结论

综上所述,本项目为(公共 居住)建筑,纯装饰性构件造价比例为\_\_\_\_\_, (是 否)满足《绿色建筑评价标准》(GB/T 50378—2014)控制项第 7.1.3 条“建筑造型要素应简约,且无大量装饰性构件”。对于居住建筑,纯装饰性构件的造价不应高于所在单栋建筑总造价的 2%;对于公共建筑,纯装饰性构件的造价不应高于所在单栋建筑总造价的 5%。

## 实训任务 3.2 可重复使用隔断(墙)的设计使用比例

实训目的:通过本实训任务的训练,了解可变换功能空间和不可变换功能空间的基本概念,能够计算出可重复使用隔断(墙)比例指标,掌握公共建筑中可变换功能的室内空间的分析与评价方法。

实训要求:根据提供的任务信息,完成实训任务中“可重复使用隔断(墙)的设计使用比例计算书”。

学时安排:1 学时。

辅助工具:计算机辅助设计软件(CAD)、办公软件(Word、Excel)、计算机等。

### 3.2.1 实训指导

#### 1. 评价标准

参照《绿色建筑评价标准》(GB/T 50378—2014)评分项第 7.2.4 条规定:公共建筑中可变换功能的室内空间采用可重复使用的隔断(墙),评价总分为 5 分,可重复使用隔断(墙)比例评分规则如表 3-3 所示。

表 3-3 可重复使用隔断(墙)比例评分规则

可重复使用隔断(墙)比例 $R_p$	得分
$30\% \leq R_p < 50\%$	3
$50\% \leq R_p < 80\%$	4
$R_p \geq 80\%$	5

#### 2. 条文说明

本条主要针对办公楼、商店等具有可变换功能空间的建筑类型进行评价。

### 1) 可变换功能的室内空间

《绿色建筑评价标准》(GB/T 50378—2014)评分项第 7.2.4 条将“可变换功能的室内空间”定义为“除走廊、楼梯、电梯井、卫生间、设备机房、公共管井以外的地上室内空间,以及作为商业、办公用途的地下空间”。不包括有特殊隔声、防护等特殊工艺需求的空间、不作为商业、办公用途的地下空间。

### 2) 可重复使用的隔断(墙)

可重复使用的隔断(墙)在拆除过程中应基本不影响与之相接的其他隔墙,拆卸后可进行再次利用,如大开间敞开式办公空间被的玻璃隔断(墙)、预制隔断(墙)、特殊节点设计的可分段的轻钢龙骨水泥板或石膏板隔断(墙)和木隔断(墙)等。

### 3) 可重复使用隔断(墙)比例

《绿色建筑评价标准》(GB/T 50378—2014)评分项第 7.2.4 条将“可重复使用隔断(墙)比例”定义为“实际采用的可重复使用隔断(墙)围合的建筑面积与建筑中可变换功能的室内空间的面积的比值(%)”。可重复使用的隔断(墙)的判定关键点在于其具备可拆卸节点,在拆除过程中基本不影响与之相接的其他隔墙,并且拆卸后可进行再次利用。

## 3. 评价方式

本条适用于公共建筑的设计、运行评价。

设计评价: 查阅建筑、结构、装修施工图纸,可重复使用的隔断(墙)的设计使用比例计算书;审核其计算合理性和具体的使用比例。对于后期出租或出售型项目,应结合出租或出售后的隔断设计情况或设置保障计划进行设计。

运行评价: 查阅建筑、结构、装修竣工图纸,可重复使用隔断(墙)的实际使用比例计算书;审核其计算合理性和具体的使用比例,并进行现场核查。

## 3.2.2 实训任务

根据图 3-3 所示某办公建筑标准层平面图,完成“可重复使用隔断(墙)的设计使用比例计算书”中的内容。

### 可重复使用隔断(墙)的设计使用比例计算书

#### 1. 项目概述

项目名称: \_\_\_\_\_

评价依据:《绿色建筑评价标准》(GB/T 50378—2014)评分项第 7.2.4 条“可重复使用隔断(墙)比例评分规则”。

评分细则:公共建筑中可变换功能的室内空间采用可重复使用的隔断(墙),评价总分为 5 分,可重复使用隔断(墙)比例评分规则如表 3-4 所示。

#### 2. 可变换功能空间判定

本项目为(办公 商业 其他)建筑,其可变换功能空间为\_\_\_\_\_,不可变换功能空间为\_\_\_\_\_。

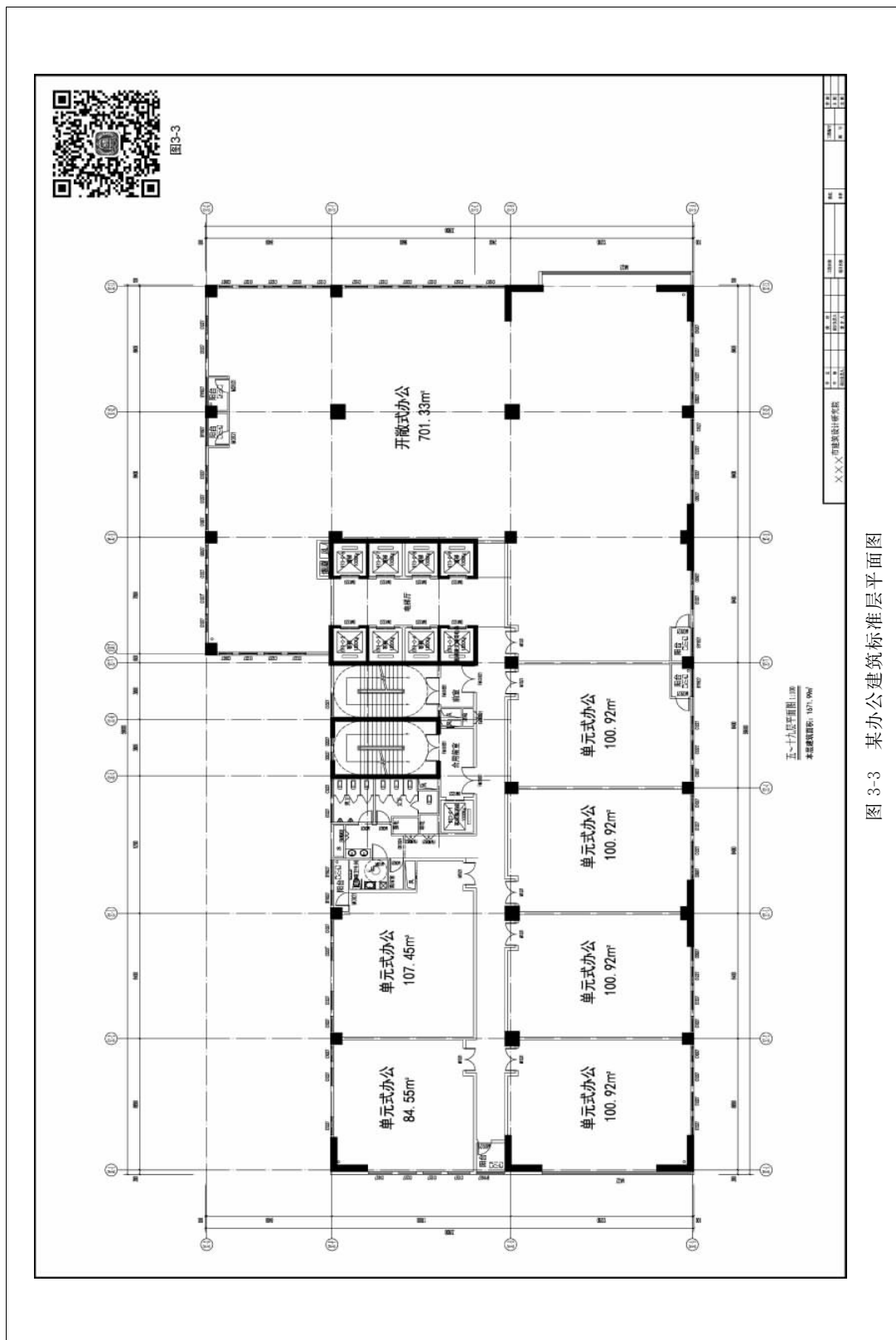


图 3-3 某办公建筑标准层平面图

表 3-4 可重复使用隔断(墙)比例评分规则

可重复使用隔断(墙)比例 $R_p$	得分
$30\% \leq R_p < 50\%$	3
$50\% \leq R_p < 80\%$	4
$R_p \geq 80\%$	5

### 3. 可重复使用隔断(墙)的设计使用面积计算及评价

可重复使用隔断(墙)的设计使用比例见表 3-5。

表 3-5 可重复使用隔断(墙)的设计使用比例表

楼 层	标 准 层
可设置灵活隔断空间面积/ $m^2$	
可变换功能空间面积/ $m^2$	
可重复使用隔断(墙)比例/%	

### 4. 分析结论

综上所述,本项目可重复使用隔断(墙)的设计使用比例为\_\_\_\_\_% ,参照《绿色建筑评价标准》(GB/T 50378—2014)评分项第 7.2.4 条“可重复使用隔断(墙)比例评分规则”,可得\_\_\_\_分。

## 实训任务 3.3 可再利用和可再循环材料使用比例计算

实训目的:通过对本实训任务的训练,了解可再利用和可再循环材料的基本概念,能够计算出可再利用和可再循环材料的使用数量,掌握采用可再利用和可再循环材料的分析与评价方法。

实训要求:根据提供的任务信息,完成实训任务中“可再利用和可再循环材料使用比例计算计算书”。

学时安排:1 学时。

辅助工具:计算机辅助设计软件(CAD)、办公软件(Word、Excel)、计算机等。

### 3.3.1 实训指导

#### 1. 评价标准

根据《绿色建筑评价标准》(GB/T 50378—2014)评分项第 7.2.12 条规定:采用可再利用材料和可再循环材料,评分总分为 10 分,并按下列规则评分。

(1) 住宅建筑中可再利用和可再循环材料用量比例达到 6%,得 8 分;达到 10%,得 10 分。

(2) 公共建筑中的可再利用和可再循环材料用量比例达到 10%,得 8 分;达到 15%,得 10 分。

## 2. 条文说明

(1) 可再利用材料是指不改变物质形态可直接再利用的,或经过组合、修复后可直接再利用的材料,即基本不改变旧建筑材料或制品的原貌,仅对其进行适当清洁或修整等简单工序后经过性能检测合格,直接回用于建筑工程的建筑材料。一般是指制品、部品或型材形式的建筑材料,包括砌块、砖、瓦、料石、管道、预制混凝土板、木材、钢材、部分装饰材料等。

(2) 可再循环材料:是指通过改变物质形态可实现循环利用的材料,如难以直接回用的钢筋、玻璃等,可以回炉再生产。可再循环材料主要包括金属材料(钢材、铸铁、铜等)、玻璃、铝合金型材、石膏制品、木材、不锈钢、塑料、橡胶等。

有的建筑材料既可以直接再利用又可以回炉后再循环利用,例如标准尺寸的钢结构型材等。

以上材料均可纳入本条“可再利用材料和可再循环材料用量”范畴,但同种建材不重复计算。

(3) 不可再利用材料和不可再循环材料主要包括:建筑砂浆、白石子、乳胶漆、水泥、砂石、卷材、沥青等。

## 3. 评价方式

本条适用于各类民用建筑的设计、运行评价。

设计评价:查阅工程概预算材料清单、可再利用材料和可再循环材料用量比例计算书,以及各种建筑材料的使用部位及使用量一览表。每个强度等级的混凝土视为一种建筑材料,即 C30 混凝土、C40 混凝土视为两种建筑材料。

运行评价:查阅工程决算材料清单、相应的产品检测报告、可再利用材料和可再循环材料用量比例计算书,并审查其计算合理性及实际用量比例。

### 3.3.2 实训任务

根据某学校所提供的建筑概预算材料清单(表 3-6)及建筑材料密度参考值(表 3-7),完成下列“可再利用和可再循环材料使用比例计算书”中的内容。

表 3-6 建筑概预算材料清单

建筑材料名称	使用量	单位
建筑砂浆	19963.80	kg
白石子	113864.45	kg
乳胶漆	2001.64	kg
水泥	1247934.72	kg
砂石	4572.65	m <sup>3</sup>
卷材	0.76	m <sup>3</sup>
沥青	113451.48	kg
砌块	3870291.91	kg
砖	1241749.75	kg
木材	165000.00	kg
钢材	253604.68	kg
铝合金型材	5.90	m <sup>3</sup>
玻璃	15.16	m <sup>3</sup>
铁	45617.62	kg



各建筑材料密度值参考表 3-7。

表 3-7 建筑材料密度参考值

建筑材料名称	密度/(kg/m <sup>3</sup> )	建筑材料名称	密度/(kg/m <sup>3</sup> )
砂石	1400.00	木材	600.00
卷材	1050.00	铝合金型材	2700.00
砌块	1700.00	玻璃	1180.00
砖	1900.00		

## 可再利用和可再循环材料使用比例计算书

### 1. 项目概述

项目名称：某学校建筑。

评价依据：《绿色建筑评价标准》(GB/T 50378—2014)评分项第 7.2.12 条“采用可再利用材料和可再循环材料”。

评分细则：公共建筑中的可再利用和可再循环材料用量比例达到 10%，得 8 分；达到 15%，得 10 分。

### 2. 可再利用和可再循环材料的判定和计算

根据表 3-6，区分不可循环材料、可再利用和可再循环材料，并计算出该建筑的可再利用和可再循环材料使用比例，具体如表 3-8 所示。

表 3-8 可再利用和可再循环材料使用比例计算

建筑材料	数量/m <sup>3</sup>	密度/(kg/m <sup>3</sup> )	质量/kg
不可循环材料			
可再利用和可再循环材料			
可再利用和可再循环材料总质量/kg			
建筑材料总质量/kg			
可再利用和可再循环材料使用比例/%			
计算公式：质量(kg)=数量(m <sup>3</sup> )×密度(kg/m <sup>3</sup> )			
可再利用和可再循环材料使用比例(%)=(可再利用和可再循环材料总质量/建筑材料总质量)×100%			

### 3. 分析结论

经计算,本项目可再利用材料和可再循环材料用量比例达到\_\_\_\_\_% ,参照《绿色建筑评价标准》(GB/T 50378—2014)评分项第 7.2.12 条“采用可再利用材料和可再循环材料”,可得\_\_\_\_分。

## 实训任务 3.4 高强度钢使用比例计算

实训目的:通过本实训任务的训练,了解高强度钢的基本概念,能够计算出高强度钢使用量,掌握合理采用高强建筑结构材料的分析与评价方法。

实训要求:根据提供的任务信息,完成实训任务中“高强度钢使用比例计算计算书”。

学时安排:1 学时。

辅助工具:计算机辅助设计软件(CAD)、办公软件(Word、Excel)、计算机等。

### 3.4.1 实训指导

#### 1. 评价标准

合理采用高强建筑结构材料,评价总分为 10 分,并按下列规则评分。

(1) 混凝土结构评价标准如下。

① 对于混凝土结构,400MPa 级及以上受力普通钢筋(包括梁、柱、墙、板、基础等构件中的纵向受力筋及箍筋)的用量比例,按表 3-9 所示的规则评分,最高得 10 分。

表 3-9 400MPa 级及以上受力普通钢筋评分规则

400MPa 级及以上受力普通钢筋比例 $R_{sb}$	得分
$30\% \leq R_{sb} < 50\%$	4
$50\% \leq R_{sb} < 70\%$	6
$70\% \leq R_{sb} < 85\%$	8
$\geq 85\%$	10

② 混凝土竖向承重结构采用强度不小于 C50 混凝土用量占竖向承重结构中混凝土总量的比例达到 50%,得 10 分。

(2) 对于钢结构,其 Q345 及以上高强钢材的用量达到钢材总量的 50%,得 8 分;达到 70%,得 10 分。

(3) 对于混合结构[指由钢框架或型钢(钢管)混凝土框架与钢筋混凝土筒体所组成的共同承受竖向和水平作用的高层建筑结构],对其混凝土结构部分和钢结构部分,分别按本条第(1)款和第(2)款进行评价,得分取两项得分的平均值。

#### 2. 条文说明

本条所涉及的高强建筑结构材料主要包括高强钢筋、高强混凝土、高强钢材等。400MPa 级及以上钢筋,包括 HRB400、HRB500、HRBF400、HRBF500 等钢筋。