

ICS号：XXXX

中国标准文献分类号：XXXX

团 体 标 准

T/CSCS TC XXXX—20XX

装配式冷弯型钢电梯结构技术标准

Technical standard for assembly-type elevator buildings with cold-formed steel structure

(征求意见稿)

2020-XX-XX 发布

2020-XX-XX 实施

中国钢结构协会 发布

中国钢结构协会标准

装配式冷弯型钢电梯结构技术标准

Technical standard for assembly-type elevator buildings with cold-formed steel structure

T/CSCS TC XXXX—20XX

主编单位：

批准单位：中国钢结构协会

施行日期：20XX年X月X日

中国 XXXXXX 出版社

20XX年 北京

前 言

根据中国钢结构协会《关于发布中国钢结构协会 2019 年第二批团体标准编制计划的通知》（中钢构协〔2019〕第 31 号）的要求，编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国内外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本标准。

本标准共分 10 章和 1 个附录，主要技术内容包括：总则、术语和符号、基本规定、材料、建筑设计、结构设计、设备设计、施工、验收、维护管理等。

本标准由中国钢结构协会归口管理，由 XXXXXX 负责具体技术内容的解释。在使用过程中如发现需要修改和补充之处，请将意见和资料寄送 XXXXXX(XX 省 XX 市 XXX 区 XXX 路 XXX 号；邮编：XXXXXX)。

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

1	总则	1
2	术语和符号	2
2.1	术语	2
2.2	符号	3
3	基本规定	5
4	材料	6
5	建筑设计	7
5.1	一般规定	7
5.2	平面与立面	7
5.3	围护系统	8
5.4	防水与防火	9
6	结构设计	11
6.1	一般规定	11
6.2	结构体系	12
6.3	构件设计	13
6.4	节点及连接设计	19
6.5	构造要求	20
6.6	防腐蚀及防火	20
7	设备设计	22
7.1	一般规定	22
7.2	电梯	22
7.3	其他设备	23
8	施工	24
8.1	一般规定	24
8.2	土建施工	24
8.3	设备安装	26
9	验收	27
9.1	一般规定	27
9.2	土建验收	27
9.3	电梯验收	28
10	维护管理	29
附录 A	扭转及翘曲参数	30
本标准用词说明	31
引用标准名录	32
附：条文说明	xx

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms and Symbols	2
2.1	Terms	2
2.2	Symbols	3
3	Basic Requirements	4
4	Materials	6
5	Architectural Design	7
5.1	General Requirements	7
5.2	Plane and Vertical Layout	7
5.3	Enclosure System	8
5.4	Waterproofing and Fire-resistant	9
6	Structural Design	11
6.1	General Requirements	11
6.2	Structural Systems	12
6.3	Design of Structural Members	13
6.4	Design of Joints and Connections	19
6.5	Detailing Requirements	20
6.6	Anticorrosion and Fire-resistant	20
7	Equipment Design	22
7.1	General Requirements	22
7.2	Elevators	22
7.3	Other Equipment	23
8	Construction	24
8.1	General Requirements	24
8.2	Civil Construction	24
8.3	Installation of Equipment	26
9	Acceptance	27
9.1	General Requirements	27
9.2	Civil Acceptance	27
9.3	Elevator Acceptance	28
10	Maintenance and Management	29
	Appendix A Torsion and Warpage Parameters	30
	Explanation of Wording in this Specification	31
	List of Quoted Standards	32
	Addition: Explanation of Provisions	xx

1 总 则

1.0.1 为在加装电梯装配式冷弯型钢建筑的设计、施工、验收中贯彻执行国家的技术经济政策，做到安全适用、技术先进、经济合理、确保质量，制订本标准。

【1.0.1】 我国既有多层住宅建筑大多没有电梯，随着人们对美好生活需求的提高、日益突出的老龄化问题以及经济条件的不断改善，为既有住宅加装电梯已成为一种广泛的社会需求。在室外加装电梯属于既有建筑的局部扩建，虽是小型工程，但复杂程度高，影响面广，不仅涉及到建筑、结构、设备等专业，还与既有建筑和室外环境等有关。

冷弯型钢结构制作、运输、安装方便，质量轻，用于加装电梯新增建筑时，可将建筑结构构件、电梯井道构件、维护构件等一体化设计和安装，便于实现装配化，具有施工周期短、造价低、环保、扰民少等优点。

1.0.2 本标准适用于7层及7层以下且房屋高度不超过24m的既有住宅加装电梯。

【1.0.2】 加装电梯针对的是老旧小区既有多层住宅建筑，这类建筑一般不超过7层，按层高3m、底部设有半地下室考虑，房屋高度通常不大于24m。本条给出的适用范围可涵盖绝大多数需要加装电梯的既有住宅建筑。

1.0.3 加装电梯装配式冷弯型钢建筑的设计、施工和验收，除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 加装电梯 adding elevator

为既有住宅建筑加装轿厢电梯。

2.1.2 加装电梯新增建筑 new ancillary building for adding elevator

为既有住宅建筑加装电梯扩建的附属建筑。

2.1.3 冷弯型钢结构 cold-formed steel structure

由冷弯型钢作为主要受力构件组成的能够承担各种作用的结构体系。

2.1.4 平层入户 leveling landing entrance

加装电梯的停靠层站标高与居室楼面标高相同。

2.1.5 半层入户 half-leveling landing entrance

加装电梯的停靠层站标高与楼梯休息平台标高相同。

【2.1.4~2.1.5】 平层入户时，电梯在居室楼面标高处设置停靠站，如图 1(a)、(b)所示，图中户型仅为示意。半层入户时，电梯在楼梯休息平台标高处设置停靠站，需要上或下半层楼梯才能到达居室楼面，如图 1(c)、(d)所示，每两层设置一个电梯停靠层站。

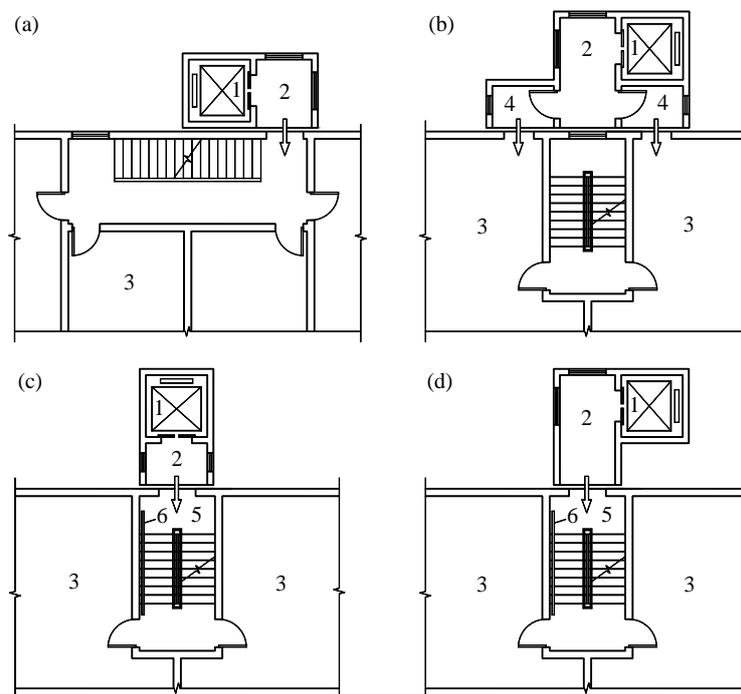


图 1 加装电梯的布置和人流入户方式示意

1—电梯井；2—候梯厅；3—居室；4—连廊；5—楼梯休息平台；6—斜向升降装置

2.1.6 电梯井道 elevator shaft

保证轿厢、平衡重和/或液压缸运行所需的建筑空间。

2.1.7 底坑 pit

电梯底层站地面以下的井道部分。

2.2 符 号

2.2.1 荷载和荷载效应

- B ——截面双力矩；
- M_1 ——绝对值较大的端弯矩；
- M_2 ——绝对值较小的端弯矩；
- M_{\max} ——构件的最大弯矩设计值；
- M_x ——绕 x 轴的弯矩设计值；
- M_y ——绕 y 轴的弯矩设计值；
- N ——轴力设计值；
- V_{\max} ——构件的最大剪力设计值。

2.2.2 计算指标

- E ——弹性模量；
- N'_{Ex} ——构件对 x 轴的参数；
- N'_{Ey} ——构件对 y 轴的参数；
- f ——钢材抗拉、抗压和抗弯强度设计值；
- f_v ——钢材抗剪强度设计值；
- λ_x ——构件对 x 轴的长细比；
- λ_y ——构件对 y 轴的长细比；
- λ_ω ——构件的弯扭屈曲换算长细比。

2.2.3 几何参数

- A ——毛截面面积；
- A_e ——有效截面的毛截面面积；
- A_{en} ——有效截面的净截面面积；
- A_n ——净截面面积；
- I ——毛截面惯性矩；
- I_t ——抗扭惯性矩；
- I_ω ——扇性惯性矩；
- S ——面积矩；
- W_e ——有效截面的毛截面模量；
- W_{enx} ——有效截面对 x 轴的净截面模量；
- W_{eny} ——有效截面对 y 轴的净截面模量；
- W_{ex} ——有效截面对 x 轴的毛截面模量；
- W_{ey} ——有效截面对 y 轴的毛截面模量；
- W'_{ey} ——按受拉边缘纤维确定的对 y 轴有效截面模量；
- W_{nx} ——对 x 轴的净截面模量；
- W_{ny} ——对 y 轴的净截面模量；
- W_ω ——毛截面扇性模量；
- n ——拼接处构件一端连接的高强度螺栓数；
- n_1 ——所计算截面的高强度螺栓数；
- ω_n ——截面主扇性坐标。

2.2.4 计算系数

β_{mx} ——对 x 轴的等效弯矩系数；

β_{my} ——对 y 轴的等效弯矩系数；

φ ——轴心受压构件的整体稳定系数；

φ_{bx} ——弯矩绕 x 轴作用时受弯构件的整体稳定系数；

φ_{by} ——弯矩绕 y 轴作用时受弯构件的整体稳定系数；

φ_x ——对 x 轴的轴心受压整体稳定系数；

φ_y ——对 y 轴的轴心受压整体稳定系数；

φ_{ω} ——轴心受压构件的弯扭屈曲整体稳定系数。

3 基本规定

3.0.1 加装电梯不应降低既有建筑的结构可靠性和抗震性能。

3.0.2 加装电梯新增建筑的耐火等级不应低于既有建筑的耐火等级。

3.0.3 加装电梯新增建筑的设计使用年限不宜低于 50 年，不应低于既有建筑的后续目标使用年限。

【3.0.1~3.0.3】 加装电梯是根据居民需求针对既有住宅建筑进行的功能改造，目的是方便居民出行，不应以牺牲原建筑的结构和使用安全性、耐火等级以及后续目标使用年限为代价。

3.0.4 加装电梯前应对既有建筑和周边环境进行勘察和可行性评估，必要时尚应依据现行国家标准《民用建筑可靠性鉴定标准》GB 50292、《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 进行鉴定。

【3.0.4】 勘察和可行性评估由加装电梯的单位或个人组织，委托有相应能力的单位实施。勘察前应收集既有建筑的规划及设计文件、地质勘察报告、竣工及改造资料等。勘察工作主要调查既有建筑与原始技术资料的符合程度以及安全状况、地基变形等情况。

可行性评估内容包括：场地现状；既有建筑现状；地下管线情况；适宜的加装电梯位置及初步方案；加装电梯对既有建筑结构安全性和抗震性能的影响；既有建筑结构是否需要进行可靠性鉴定和抗震鉴定；结论及建议等。评估可行的，方可进行加装电梯的下一步工作。

3.0.5 加装电梯新增建筑应采用系统集成的方法统筹设计、制作、运输、安装，实现全过程协同。

【3.0.5】 系统性和集成性是装配式建筑的基本特征，以提供性能优良的完整建筑产品，通过系统集成的方法，实现设计、建造和使用维护全过程一体化。

3.0.6 加装电梯新增建筑应按照通用化、模数化、标准化的要求，以少规格、多组合的原则，实现建筑部品部件的系列化和多样化。

【3.0.6】 加装电梯新增建筑的设计应进行模数协调，以满足建造装配化与部品部件标准化、通用化的要求。少规格、多组合是装配式建筑设计的重要原则，减少部品部件的规格种类、提高重复利用率，有利于提高生产和劳动效率、降低造价。

3.0.7 加装电梯新增建筑的防火设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 和《住宅建筑规范》GB 50368 的有关规定。

3.0.8 当既有住宅建筑设有地下人防设施时，加装电梯新增建筑的设计尚应符合《人民防空工程设计规范》GB 50225 的有关规定。

3.0.9 加装电梯应因地制宜采取合理措施，减少对居民生活、周边设施及环境的影响。

【3.0.9】 因受众多条件的限制，加装电梯可能会对本栋及周边住宅的日照、通风、采光、私密性、管网、交通、环境等产生一定的影响，设计、施工中应结合现场情况和当地的技术、经济条件，采取合理的措施将各种不利影响降低到最小。

3.0.10 当既有建筑还需要其他功能改造或抗震加固时，宜结合加装电梯一并进行处理。

【3.0.10】 同步实施能够提高资源利用效率，并减少扰民。

4 材 料

4.0.1 承重冷弯型钢构件的钢材宜采用 Q235 钢、Q355 钢或 Q390 钢，质量应分别符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700、《低合金高强度结构钢》GB/T 1591 的有关规定。当有可靠根据时，也可采用其他牌号的钢材。

【4.0.1】 冷弯型钢对冷弯性能要求高，Q235 钢、Q355 钢性能可靠，经济指标较好。目前 Q390 钢的生产和应用也较为成熟，本标准也推荐使用。

4.0.2 用于承重结构冷弯型钢的钢板或钢带，应具有屈服强度、抗拉强度、伸长率、冷弯性能和硫、磷含量的合格保证。焊接构件和连接件所用钢材，尚应具有碳当量的合格保证。

【4.0.2】 本条规定了承重结构用钢材应具有的力学性能和化学成分等合格保证的项目。因冷弯型钢构件和连接件大都需要冷弯加工，冷弯性能也作为合格保证项目。

4.0.3 冷弯型钢的尺寸、外形及允许偏差应符合现行国家标准《通用冷弯开口型钢》GB/T 6723、《结构用冷弯空心型钢》GB/T 6728 的有关规定。

4.0.4 钢材的物理性能指标和强度设计指标，应按现行国家标准《冷弯型钢结构技术标准》GB/T 50018 的有关规定执行。

4.0.5 焊接材料、紧固件的选择及强度设计指标，应按现行国家标准《冷弯型钢结构技术标准》GB/T 50018 的有关规定执行。

【4.0.5】 加装电梯装配式冷弯型钢建筑的结构构件在工厂制作过程中需要焊接，目前国内已普遍采用自动焊接，焊丝、焊剂、惰性气体等应分别符合国家现行有关标准的规定。当不同牌号的钢材相焊接时，宜采用与低强度钢材相适应的焊接材料。

4.0.6 锚栓、销钉的材料应符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 的有关规定。

4.0.7 圆柱头焊钉的材料应符合现行《电弧螺柱焊用圆柱头焊钉》GB 10433 的有关规定。

4.0.8 加装电梯新增结构与既有建筑混凝土构件的后锚固连接，应采用适用于开裂混凝土的锚栓，性能应符合现行行业标准《混凝土结构后锚固技术规程》JGJ 145 的有关规定。

【4.0.8】 既有建筑的混凝土构件在正常使用过程中通常会发生开裂，对锚固连接的可靠性有很大影响，因此应选用适用于开裂混凝土的锚栓。现行《混凝土结构后锚固技术规程》JGJ 145 规定后锚固连接适用于设防烈度为 8 度及 8 度以下地区，9 度地区不应采用后锚固连接。设防烈度不高于 8 度（0.2g）时，也可采用扩底型机械锚栓、特殊倒锥形化学锚栓。

4.0.9 加装电梯新增建筑的楼盖及屋盖采用混凝土楼板时，混凝土、钢筋的材料选择及强度指标应按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定执行。

4.0.10 基础工程材料和地基处理材料应分别符合现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 和行业标准《建筑地基处理技术规范》JGJ 79 的有关规定。

5 建筑设计

5.1 一般规定

5.1.1 加装电梯新增建筑不应超出既有住宅建筑的用地红线。

5.1.2 加装电梯新增建筑与周边相邻建筑之间的防火间距，应满足现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016的有关规定。

5.1.3 加装电梯新增建筑应避免占用现有消防车道，如条件受限需占用时，可将消防车道改道，但改造后的车道净宽度和净空高度均不应小于4m，且转弯半径应满足消防车转弯的要求。

5.1.4 加装电梯新增建筑与周边相邻建筑之间的日照间距，应满足现行国家标准《城市居住区规划设计标准》GB 50180的有关规定。

【5.1.1~5.1.4】 从不同角度对加装电梯的场地提出了要求。

5.1.5 加装电梯的台数和规格应经计算后确定，并应满足既有住宅建筑的使用要求。

【5.1.5】 有些老旧住宅采用内廊或外廊式布局，一梯可能十余户，但这类建筑的层数通常不多。一般情况下，多层住宅每个单元设置一台即可满足要求。电梯数量可依据下列数据确定：经济型为50~70户/台，常用型为30~50户/台，舒适型为10~30户/台。

5.1.6 加装电梯不应降低既有住宅建筑的节能效果。

【5.1.6】 加装电梯新增的门洞口、连廊等部位，有可能破坏既有建筑的保温层，应结合既有建筑的节能现状进行保温隔热处理。

5.1.7 加装电梯新增建筑应模数协调，采用模块化、标准化进行各专业协调设计，并将结构系统、围护系统、设备与管线系统和内装系统进行集成。

【5.1.7】 集成设计应考虑不同系统、不同专业之间的影响，包括在结构构件和维护部品上预埋或预先焊接连接件、在结构构件上为设备管线预留孔洞、结构构件与内装部品的连接条件等。

5.2 平面与立面

5.2.1 加装电梯新增建筑的位置，应综合考虑既有住宅建筑的平面形式、户型、楼梯位置、结构形式、消防、设备管网、道路、室外环境及用户需求等确定。

【5.2.1】 加装电梯新增建筑通常布置在住宅的单元入口处，如图1所示，方便使用且影响较小。我国住宅的单元入口大多位于北侧，加装电梯有可能会影响室外道路和北邻住宅的日照；部分住宅的单元入口位于南侧，此时会影响本栋住户的日照，除此之外还应注意居室的私密性问题。

5.2.2 加装电梯不应作为建筑物的疏散安全出口，且不应减小或占用既有住宅楼梯、走道的安全疏散宽度。

【5.2.2】 加装电梯与既有建筑楼梯间连接或贴临时，应考虑原单元安全出口、疏散楼梯、疏散走道的通行安全和便利。

5.2.3 加装电梯新增建筑的平面布局应紧凑，不应增加与加装电梯无关的建筑面积。

5.2.4 加装电梯不宜紧邻卧室布置。当受条件限制必须紧邻卧室布置时，应采取隔声、减振措施，并应符合现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118的有关规定。

【5.2.4】 电梯运行会产生噪声和振动，为降低对居室环境的干扰，应尽可能使电梯井道远离卧室。当受条件限井道必须紧邻卧室布置时，应采取相应措施，比如选用低噪声电梯、提高电梯井壁的隔

声性能、在电梯轨道和井壁之间设置减振装置、将电梯井道与卧室在结构上脱开等。

5.2.5 加装电梯的人流入户方式应优先考虑选用平层入户，如条件受限必须采用半层入户方式时，宜考虑借助其他设施来实现半层楼梯的无障碍通行。

【5.2.5】 平层入户如图 1(a)、(b)所示，候梯厅或连廊直接与既有住宅的走廊、居室或阳台相连。当必须采用半层入户时，可在既有楼梯间借助墙体安装斜向升降装置，如图 1(c)、(d)所示，实现无障碍通行，但会占用楼梯宽度约 0.10m，且需要在楼梯间设置电源并验算结构和连接。

5.2.6 加装电梯新增建筑的出入口应设置轮椅坡道，并应符合现行国家标准《无障碍设计规范》GB 50763 的有关规定。

5.2.7 加装电梯的井道及轿厢尺寸应满足现行国家标准《电梯主参数及轿厢、井道、机房的型式与尺寸第 1 部分：I、II、III、IV 类电梯》GB/T 7025.1 中第 II 类电梯的要求，并应符合现行国家标准《电梯制造与安装安全规范》GB 7588 的规定。

5.2.8 加装电梯宜采用无障碍电梯或可容纳担架的电梯，且轿厢、候梯厅、连廊的平面尺寸应符合下列规定：

1 采用无障碍电梯时：轿厢净深不应小于 1.40m，净宽不应小于 1.10m；候梯厅净深不应小于轿厢净深，且不应小于 1.5m；有连廊时，连廊净宽度不应小于 1.2m；

2 采用可容纳担架的电梯时：轿厢净深不应小于 1.60m，净宽不应小于 1.50m；候梯厅净深不应小于轿厢净深，且不应小于 1.80m；有连廊时，连廊净宽度不应小于 1.50m。

【5.2.8】 本条根据现行《无障碍设计规范》GB 50763、《住宅设计规范》GB 50096 和《既有住宅建筑功能改造技术规范》JGJ/T 390 的有关规定，给出了平面尺寸最小值。一般情况下无障碍电梯井道的净尺寸可取 1.8m×1.8m，可容纳担架的电梯井道净尺寸可取 2.0m×2.0m。

5.2.9 加装电梯新增建筑的立面形式和色彩处理，应与既有住宅建筑和周边环境协调统一。

5.2.10 加装电梯新增建筑的门窗位置和尺寸应符合现行国家标准《民用建筑设计统一标准》GB 50352 和《住宅设计规范》GB 50096 的有关规定。

【5.2.10】 加装电梯新增建筑的门窗选用应根据既有住宅建筑所在地区的气候条件、节能要求等因素综合确定，并应符合国家现行建筑门窗产品标准的规定。门窗应满足抗风压、水密性、气密性等要求，且应综合考虑安全、采光、节能、通风、防火、隔声等要求。

5.2.11 采用无机房电梯时，加装电梯新增建筑顶部超出既有住宅建筑的高度不宜大于 2.0m。

【5.2.11】 无机房电梯的顶层冲程高度一般为 4.0m~4.5m，住宅建筑的层高通常为 2.8m，本条建议超出部分不大于 2.0m 可以满足绝大多数住宅的要求。对于有机房电梯超过 2.0m 时，根据实际情况确定。

5.3 围护系统

5.3.1 加装电梯新增建筑围护系统的抗震、抗风、耐撞击、防火、隔声、热工性能，应根据围护系统的类型、所在地区的气候条件、使用功能等综合确定，并应符合下列规定：

1 抗震性能应符合现行行业标准《非结构构件抗震设计规范》JGJ 339 的有关规定；

2 幕墙的抗风性能和耐撞击性能应符合现行国家标准《建筑幕墙》GB/T 21086 的有关规定；

3 防火性能应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的相关规定；

4 隔声性能应符合现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 的相关规定；

5 热工性能应符合国家现行标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189、《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26、《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134 和《夏热冬暖地区居住

建筑节能设计标准》JGJ 75 的相关规定。

【5.3.1】 围护系统的材料种类多种多样，施工工艺和节点构造也不尽相同，在设计时应根据不同材料特性、施工工艺和节点构造特点明确具体的性能要求，并应满足规定力学性能、物理性能、热工性能、耐久性要求。

5.3.2 加装电梯新增建筑的屋面防水设计应符合现行国家标准《屋面工程技术规范》GB 50345 的有关规定，且应采用有组织排水。

5.3.3 加装电梯新增建筑的围护系统应采用与装配式冷弯型钢结构相配套的部品和技术，围护系统与主体结构的连接应符合下列规定：

- 1 连接节点应具有足够承载能力；
- 2 连接部位应采用柔性连接方式，连接节点应具有适应主体结构变形的能力；
- 3 节点设计应便于工厂加工、现场安装就位和调整；
- 4 连接件的耐久性应满足使用年限要求。

【5.3.3】 围护墙体连接应根据围护材料情况采用与主体结构配套使用的螺栓、螺钉、铆钉、胶结及焊接等连接件及相应连接技术。在承载能力极限状态下，连接节点不应发生破坏；当单个连接节点失效时，外墙板不应掉落。

5.4 防水与防火

5.4.1 加装电梯新增建筑的出入口应设不小于 0.15m 的室内外高差。

5.4.2 加装电梯新增建筑的出入口处及井道底坑应采取挡水、防水措施。当井道底坑与既有住宅建筑地下室无连通且未破坏防水层时，底坑防水等级不宜低于二级；当与地下室连通时，防水等级不应低于地下室的防水等级。

5.4.3 加装电梯新增建筑的外围护防水应符合现行行业标准《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ/T 235 的有关规定。加装电梯新增建筑与既有住宅建筑之间的变形缝处，应采取防水构造措施。

【5.4.1~5.4.3】 由于一些老旧建筑的室内外高差较小，加装电梯新增建筑的底层和井道容易进水，应避免因雨水或地下水的侵入而造成电梯设备的损坏。底坑防水可参照现行《地下工程防水技术规范》GB 50108 中的地下室执行。

5.4.4 加装电梯新增建筑采用开敞式连廊时，应采用有组织排水。

5.4.5 加装电梯新增建筑各类构件的燃烧性能和耐火极限不应低于表 5.4.5 的规定，并应符合现行国家标准《住宅建筑规范》GB 50368 的有关规定。

表 5.4.5 构件的燃烧性能和耐火极限

构件名称		柱	梁	楼板	墙	屋顶承重构件	吊顶
耐火等级	二级	不燃性 2.5h	不燃性 1.5h	不燃性 1.0h	不燃性 1.0h	不燃性 1.0h	难燃性 0.25h
	三级	不燃性 2.0h	不燃性 1.0h	不燃性 0.5h	不燃性 0.5h	不燃性 0.5h	难燃性 0.15h

【5.4.5】 加装电梯新增建筑视为既有住宅建筑的组成部分，耐火等级不应低于既有住宅建筑。加装电梯的既有住宅是多层建筑，耐火等级多为二级或三级。

5.4.6 加装电梯新增建筑外墙保温材料的燃烧性能宜为 A 级，且不应低于 B₂ 级。

【5.4.6】 现行国家标准《住宅建筑规范》GB 50368 的有关规定，当住宅建筑高度不大于 24m 时，保温材料的燃烧性能不应低于 B₂ 级。

5.4.7 加装电梯的井道应为不燃烧体，并应独立设置，井道内严禁敷设燃气管道，且不应敷设与电梯无关的电缆。电梯井壁上除开设电梯门洞、安全逃生门和通气孔洞外，不应开设其他洞口。

5.4.8 加装电梯不应降低原有楼梯间的排烟条件。

6 结构设计

6.1 一般规定

6.1.1 本标准采用以概率理论为基础的极限状态设计法，以可靠指标度量结构构件的可靠度，采用分项系数的设计表达式进行设计。

6.1.2 荷载取值应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的有关规定，电梯荷载应依据电梯制造商提供的技术文件取用。地震作用的计算应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的有关规定。

【6.1.2】 新增结构的设计基准周期宜按 50 年考虑。当结构的布置规则时，可采用底部剪力法计算地震作用，否则应采用振型分解反应谱法或时程分析法。

6.1.3 加装电梯新增结构构件和连接，应进行承载能力极限状态设计，并应满足下列规定：

1 不考虑地震作用时，应进行效应的基本组合和偶然组合，且应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的有关规定，结构重要性系数 γ_0 取 1.0；

2 考虑地震作用时，应进行效应的基本组合，且应满足现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的有关规定。

【6.1.3】 电梯运动引起的撞击属于偶然荷载，故应进行偶然组合。现行《建筑结构荷载规范》GB 50009 规定，电梯竖向撞击荷载的标准值可在电梯总重力荷载的 4~6 倍范围内选取。

现行《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068 规定，多层住宅结构的安全等级为二级， γ_0 取 1.0，加装电梯新增结构的安全等级与之相同。

6.1.4 加装电梯新增结构构件应进行正常使用极限状态设计，并应满足下列规定：

1 不考虑地震作用时，应进行效应的标准组合，且应满足现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的有关规定；

2 考虑地震作用时，应进行效应的标准组合，且应满足现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的有关规定。

6.1.5 加装电梯新增结构构件的变形应满足下列规定：

1 在风荷载或多遇地震作用下，结构弹性层间位移角不应大于 1/300，屋顶水平位移与建筑高度之比不宜大于 1/450；

2 在罕遇地震作用下，结构弹塑性层间位移角不应大于 1/50，当新增结构采用独立结构时尚不应与既有结构发生碰撞；

3 受弯构件的挠度容许值应按现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 的有关规定采用。

【6.1.5】 我国现行国家标准《建筑幕墙》GB/T 21086 规定，多、高层钢结构的层间位移角限值为 1/300；现行国家标准《装配式钢结构建筑技术标准》GB/T 51232 规定，装配式钢结构住宅在风荷载作用下的弹性层间位移角不应大于 1/300，屋顶水平位移与建筑高度之比不宜大于 1/450。本条第 1 款根据上述情况综合确定。

现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 规定，罕遇地震下结构弹塑性层间位移角不应大于 1/50。当新增结构为独立结构时，因其高宽比较大，而且距离既有建筑结构较近，在罕遇地震作用下有可能发生碰撞，故本条第 2 款提出了防碰撞要求。

6.1.6 冷弯型钢构件中各类受压板件的有效宽度计算方法，应按现行国家标准《冷弯型钢结构技术

标准》GB/T 50018 的有关规定执行。

6.2 结构体系

6.2.1 加装电梯新增结构宜选用框架结构、框架-支撑结构。

【6.2.1】 因加装电梯新增建筑的层数不超过 7 层，高度不大于 24m，通常采用框架结构、框架-支撑结构（图 2）即可满足要求，特殊情况下，也可采用其他结构形式。

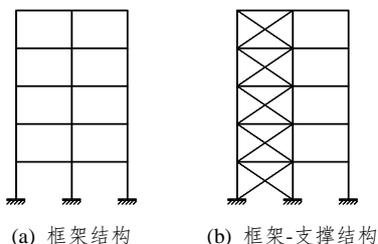


图 2 加装电梯新增结构的常见形式

6.2.2 当加装电梯新增结构采用独立结构时，应满足下列规定：

- 1 新增结构与既有结构之间应设置防震缝，并应满足现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB50011 的有关规定；
- 2 新增结构作为独立结构进行分析和设计；
- 3 新增结构的变形应满足本标准第 6.1.5 条的要求。

【6.2.2】 当新增结构采用独立结构体系时，与既有结构脱开，独立承担各类作用。

6.2.3 当加装电梯新增结构与既有结构连接时，应满足下列规定：

- 1 新增结构的计算模型中应包含既有结构，并按计算结果进行承载力包络设计；
- 2 既有结构构件应根据受力需要进行连接设计和结构补强。

【6.2.3】 新增结构与既有结构连接时，需要整体分析，对于规则的单元式住宅，可取一个单元与新增结构进行分析。为简化分析，也可根据等效刚度将既有结构简化成新增结构的约束条件。

新增结构与既有结构连接时，对所连接的既有结构构件，如混凝土圈梁、框架梁、阳台悬挑梁等，会产生较大的影响，需要依据相关标准进行核算；此外，差异沉降也会对两个结构产生不利影响，可以采取合理的构造措施释放约束，或者进行相应计算。

6.2.4 加装电梯新增结构的竖向布置、平面布置以及构件布置应满足现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的有关规定。

【6.2.4】 当结构、构件布置不规则时，应对薄弱部位采取加强措施，并考虑扭转的不利影响。

6.2.5 加装电梯新增结构的内力和位移应按弹性分析方法计算。

【6.2.5】 新增结构采用冷弯型钢构件，不考虑塑性发展和利用。

6.2.6 当采用二阶 $P-\Delta$ 弹性分析时，可在每层柱顶施加假想水平力来等效考虑结构整体初始几何缺陷的影响，假想水平力按现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017的有关规定执行。进行受压构件设计时，计算长度系数取1.0。

【6.2.6】 采用二阶 $P-\Delta$ 弹性分析时，已经考虑了结构整体层面对稳定的影响，故进行构件的稳定设计时计算长度系数取1.0。

6.2.7 计算加装电梯新增结构的地震作用时，阻尼比按下列规定取值：

- 1 当新增结构与既有结构脱开时，多遇地震下取0.04，罕遇地震下取0.05；
- 2 当新增结构与既有结构连接时，取0.05。

6.2.8 加装电梯如需在既有结构的承重墙上开洞时，应进行加固。

【6.2.8】 因通行需求，可能拆除既有结构的部分承重墙，影响既有结构的承载力和整体性，需依据国家现行有关标准进行加固。对砌体结构，楼梯间外墙可采用双面钢筋混凝土板墙等进行加固，并与原有外墙圈梁可靠连接。

6.2.9 加装电梯新增楼盖和屋盖宜采用压型钢板组合楼板、钢筋桁架楼承板组合楼板或预制混凝土叠合楼板，并应符合国家现行标准《组合结构设计规范》JGJ 138、《混凝土结构设计规范》GB 50010的有关规定。

6.2.10 加装电梯新增结构的基础宜与既有建筑基础脱开，并按现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007的有关规定进行设计。如果新增结构的基础需要置于既有建筑基础之上，应考虑对既有建筑基础的影响。

【6.2.10】 新增结构的基础与既有建筑基础脱开，可显著降低对既有建筑基础的影响。当新增结构框架柱的内力较小，且既有建筑的地质条件好、沉降变形小、稳定时，可共用或部分共用既有建筑基础，并可根据现行《建筑抗震鉴定标准》GB50023的规定考虑既有结构地基长期压密的有利影响。

当新增结构与既有结构脱开时，需沿既有建筑外墙设置一排框架柱，可能会出现基础重叠问题，此时应对原基础承载力进行复核，如不满足要求应采取适当的地基加固措施。

6.2.11 当地质勘察资料缺失或不足时，宜补充勘察；当地条件不适宜补充勘察时，如有可靠依据，可参考相邻工程的地质勘察资料。

6.3 构件设计

6.3.1 承重构件宜选用实腹式双轴或单轴对称截面，如图 6.3.1 所示。采用拼合截面时，拼合连接应符合现行国家标准《冷弯型钢结构技术标准》GB/T 50018 的有关规定。冷弯型钢的截面尺寸与特性可按国家现行有关标准采用。

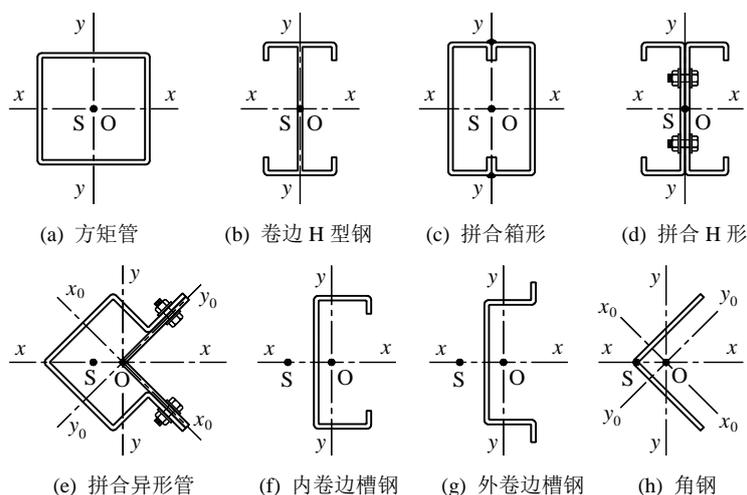


图 6.3.1 承重构件的常用截面形式

【6.3.1】 图 6.3.1 中，O、S 分别为截面的形心和剪心。单轴或双轴对称截面实腹式构件的承载效能高，宜优先考虑使用。各类截面的尺寸和特性可按下列标准执行：《结构用冷弯空心型钢》GB/T 6728，《结构用高频焊接薄壁 H 型钢》JG/T 137，《冷弯型钢结构技术标准》GB/T 50018，《通用冷弯开口型钢》GB/T 6723。

6.3.2 轴心受拉构件的截面强度计算应符合下列规定：

- 1 除采用高强度螺栓摩擦型连接构件外，其余构件的截面强度应满足下式要求：

$$\frac{N}{A_n} \leq f \quad (6.3.2-1)$$

2 采用高强度螺栓摩擦型连接的构件，截面强度应满足下列公式要求：

$$\left(1 - 0.5 \frac{n_1}{n}\right) \frac{N}{A_n} \leq f \quad (6.3.2-2)$$

$$\frac{N}{A} \leq f \quad (6.3.2-3)$$

式中： N ——轴力设计值 (N)；

A_n ——构件的净截面面积 (mm^2)；

f ——钢材抗拉、抗压和抗弯强度设计值 (N/mm^2)；

n_1 ——所计算截面（最外列螺栓处）的高强度螺栓数目；

n ——在节点或拼接处，构件一端连接的高强度螺栓数目；

A ——构件的毛截面面积 (mm^2)。

【6.3.2】 对于高强度螺栓摩擦型连接以外的构件截面，抗拉强度偏安全地采用净截面来计算。对于高强度螺栓摩擦型连接的构件截面，因存在孔前传力，传力系数为 0.5，故需要进行单独验算。

6.3.3 轴心受压构件的截面强度和整体稳定性计算，应符合下列规定：

1 截面强度应满足下式要求：

$$\frac{N}{A_{en}} \leq f \quad (6.3.3-1)$$

2 整体稳定性应满足下式要求：

$$\frac{N}{\varphi A_e} \leq f \quad (6.3.3-2)$$

式中： A_{en} ——构件有效截面的净截面面积 (mm^2)；

φ ——轴心受压构件的整体稳定系数；

A_e ——构件有效截面的毛截面面积 (mm^2)。

3 计算双轴对称截面构件的整体稳定系数时，应采用绕 x 轴长细比 λ_x 、绕 y 轴长细比 λ_y 二者中的较大值；计算单轴对称开口截面的整体稳定系数时，应采用 λ_y 和弯扭屈曲换算长细比 λ_ω 二者中的较大值。构件的计算长度系数、长细比和整体稳定系数，应按现行国家标准《冷弯型钢结构技术标准》GB/T 50018 的有关规定执行。

【6.3.3】 在截面发生强度破坏或构件发生整体失稳之前，受压板件有可能发生局部屈曲，对构件承载力有降低作用，截面强度和整体稳定性均需采用有效截面计算。有效截面的净截面面积为有效截面的毛截面面积减去孔洞所占面积，但当孔洞位于无效截面区域时，无需扣除孔洞面积。

对于图 6.3.1(e)所示截面轴压构件，编制组进行的有限元模拟分析表明，轴心受压整体稳定系数 φ 仍可采用现行国家标准《冷弯型钢结构技术标准》GB/T 50018 的方法计算。

6.3.4 横向荷载 F 通过截面剪心并与主轴平行的单向受弯构件，如图 6.3.4 所示，截面强度和整体稳定性计算应符合下列规定：

1 截面受弯和受剪强度，应满足下列公式要求：

最大弯曲正应力：

$$\frac{M_{\max}}{W_{\text{enx}}} \leq f \quad (6.3.4-1)$$

最大剪应力：

$$\frac{V_{\max} S}{I \sum t} \leq f_v \quad (6.3.4-2)$$

式中： M_{\max} ——构件绕受弯轴（ x 轴）的最大弯矩设计值（ N mm ）；
 W_{enx} ——构件有效截面对 x 轴的较小的净截面模量（ mm^3 ）；
 V_{\max} ——构件的最大剪力设计值（ N ）；
 S ——计算剪应力处以上截面对中和轴的面积矩（ mm^3 ）；
 I ——毛截面惯性矩（ mm^4 ）；
 $\sum t$ ——腹板的厚度之和（ mm ）；
 f_v ——钢材抗剪强度设计值（ N/mm^2 ）。

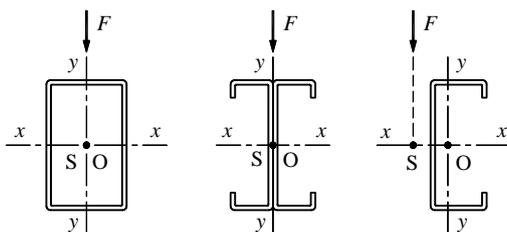


图 6.3.4 荷载通过剪心并与主轴平行的单向受弯构件

2 当受弯构件不满足本标准第 6.3.7 条的规定时，整体稳定性应满足下式要求：

$$\frac{M_{\max}}{\varphi_{\text{bx}} W_{\text{ex}}} \leq f \quad (6.3.4-3)$$

式中： φ_{bx} ——弯矩绕 x 轴作用时受弯构件的整体稳定系数；
 W_{ex} ——构件有效截面受压边缘对 x 轴的毛截面模量（ mm^3 ）。

3 受弯构件的整体稳定系数应按现行国家标准《冷弯型钢结构技术标准》GB/T 50018 的有关规定执行。

【6.3.4】 本条第 1 款从最大弯曲正应力、最大剪应力角度提出要求，因受弯时板件有可能先发生屈曲，不考虑截面塑性的发展和利用。第 2 款从整体稳定角度提出要求，受弯构件整体稳定系数与构件的侧向支撑间距、荷载形式、横向荷载作用点位置等有关，应根据现行国家标准《冷弯型钢结构技术标准》GB/T 50018 的有关规定计算。

6.3.5 横向荷载不通过截面剪心但与主轴平行的开口截面单向受弯构件，如图 6.3.5 所示，截面强度和整体稳定性计算应符合下列规定：

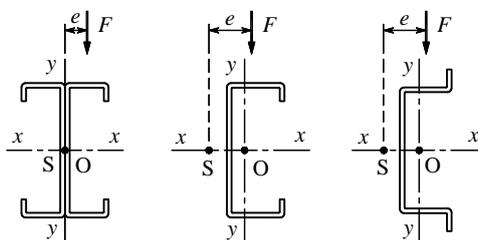


图 6.3.5 荷载不通过剪心但与主轴平行的开口截面单向受弯构件

1 截面弯扭强度应满足下式要求：

$$\frac{M_x}{W_{\text{enx}}} + \frac{B}{W_{\omega}} \leq f \quad (6.3.5-1)$$

式中： M_x ——所验算截面绕 x 轴的弯矩设计值（ N mm ）；
 B ——与 M_x 同一截面的双力矩（ N mm^2 ），可按本标准附录 A 的方法计算；

W_{ω} ——与弯曲正应力同一验算点处的毛截面扇性模量 (mm^4), 可按本标准附录 A 的方法计算。

- 2 截面最大剪应力应满足式 (6.3.4-2) 的要求;
- 3 当受弯构件不满足本标准第 6.3.7 条的规定时, 整体稳定性应满足下式要求:

$$\frac{M_{\max}}{\varphi_{\text{bx}} W_{\text{ex}}} + \frac{B}{W_{\omega}} \leq f \quad (6.3.5-2)$$

【6.3.5】 偏心荷载产生扭矩 $T=Fe$, 见图 6.3.5, 构件在 T 作用下属于约束扭转。对开口截面构件, 进行截面强度和稳定计算时除需考虑 M_x 产生的弯曲正应力外, 还需考虑双力矩 B 引起的翘曲正应力 $\sigma_{\omega}=B/W_{\omega}$; 对闭口截面构件, 因 σ_{ω} 较小, 进行截面强度和稳定计算时可不考虑 σ_{ω} 的影响。

6.3.6 开口截面双向受弯构件, 如图 6.3.6 所示, 截面强度和整体稳定性计算应符合下列规定:

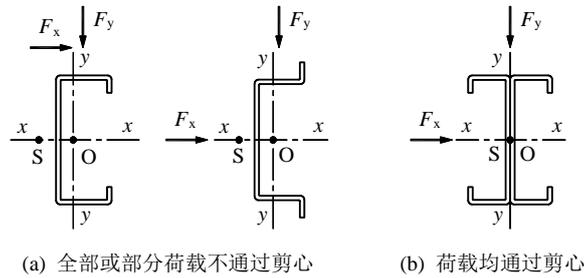


图 6.3.6 开口截面双向受弯构件

- 1 截面弯扭强度应满足下式要求:

$$\frac{M_x}{W_{\text{enx}}} + \frac{M_y}{W_{\text{eny}}} + \frac{B}{W_{\omega}} \leq f \quad (6.3.6-1)$$

式中: M_y ——所验算截面绕 y 轴的弯矩设计值 (N mm);

W_{eny} ——构件有效截面对 y 轴的净截面模量 (mm^3)。

- 2 截面最大剪应力应满足式 (6.3.4-2) 的要求;
- 3 当构件不满足本标准第 6.3.7 条的规定时, 整体稳定性应满足下式要求:

$$\frac{M_x}{\varphi_{\text{bx}} W_{\text{ex}}} + \frac{M_y}{W_{\text{ey}}} + \frac{B}{W_{\omega}} \leq f \quad (6.3.6-2)$$

式中: W_{ey} ——构件有效截面对 y 轴的毛截面模量 (mm^3)。

- 4 当横向荷载均通过截面剪心时, 如图 6.3.6(b)所示, 式 (6.3.6-1) 和 (6.3.6-2) 中的 B 取 0。

【6.3.6】 当横向荷载不通过截面剪心时, 除了弯矩 M_x 、 M_y 外, 还有扭矩 T , 需考虑双力矩 B 引起的翘曲正应力 σ_{ω} 。当横向荷载 F 通过截面剪心时, $T=0$, $B=0$ 。

6.3.7 当受弯构件满足下列条件之一时, 可不进行整体稳定性计算:

- 1 当受压翼缘有密铺楼板并与受压翼缘紧密相连时;
- 2 当方矩管截面构件满足 $l_1/b \leq 95\epsilon_k^2$ 时, l_1 为受压翼缘侧向支承点间距。

6.3.8 拉弯构件的截面强度应满足下式要求:

$$\frac{N}{A_n} \pm \frac{M_x}{W_{\text{nx}}} \pm \frac{M_y}{W_{\text{ny}}} \leq f \quad (6.3.8)$$

式中: W_{nx} 、 W_{ny} ——对 x 轴、 y 轴的净截面模量 (mm^3)。

6.3.9 压弯构件的截面强度应满足下式要求:

$$\frac{N}{A_{en}} \pm \frac{M_x}{W_{enx}} \pm \frac{M_y}{W_{eny}} \leq f \quad (6.3.9)$$

【6.3.8~6.3.9】 式(6.3.8)和(6.3.9)中的正负号应根据构件的弯矩作用方向、所计算点应力情况综合判断确定，目的是找出应力最大的点并控制应力值。

6.3.10 对双轴对称截面单向压弯构件，整体稳定计算应符合下列规定：

1 当弯矩绕强轴作用时，如图 6.3.10(a)所示，构件的整体稳定性应满足下列要求：

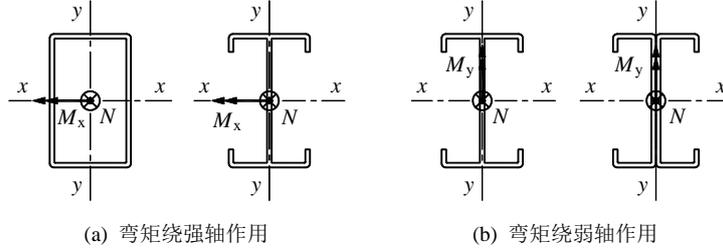


图 6.3.10 双轴对称截面单向压弯构件

弯矩作用平面内：

$$\frac{N}{\varphi_x A_e} + \frac{\beta_{mx} M_x}{W_{ex} (1 - N/N'_{Ex})} \leq f \quad (6.3.10-1)$$

$$N'_{Ex} = \frac{\pi^2 EA}{1.1 \lambda_x^2} \quad (6.3.10-2)$$

弯矩作用平面外：

$$\frac{N}{\varphi_y A_e} + \frac{\eta M_x}{\varphi_{bx} W_{ex}} \leq f \quad (6.3.10-3)$$

2 当弯矩绕弱轴作用时，如图 6.3.10(b)所示，构件在弯矩作用平面内的整体稳定性应满足下式要求：

$$\frac{N}{\varphi_y A_e} + \frac{\beta_{my} M_y}{W_{ey} (1 - N/N'_{Ey})} \leq f \quad (6.3.10-4)$$

$$N'_{Ey} = \frac{\pi^2 EA}{1.1 \lambda_y^2} \quad (6.3.10-5)$$

式中： φ_x 、 φ_y ——构件对 x 、 y 轴的轴心受压稳定系数；

β_{mx} 、 β_{my} ——弯矩绕 x 、 y 轴作用时的等效弯矩系数，按本标准第 6.3.13 条的规定取值；

M_x 、 M_y ——所计算构件段内绕 x 、 y 轴的一阶最大弯矩设计值 (N mm)；

N'_{Ex} 、 N'_{Ey} ——构件对 x 、 y 轴的参数 (N)；

λ_x 、 λ_y ——构件对 x 、 y 轴的长细比；

E ——钢材的弹性模量 (N/mm²)；

η ——截面系数，闭口截面取 0.7，其他截面取 1.0。

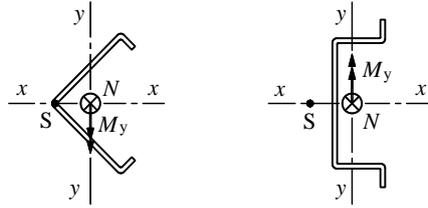
【6.3.10】 本条依据弹性稳定理论，给出了单向压弯构件的整体稳定计算方法。对于双轴对称截面，当弯矩绕强轴作用时，除了可能在弯矩作用平面内发生弯曲屈曲之外，还可能在弯矩作用平面外发生弯扭屈曲；当弯矩绕弱轴作用时，不会在弯矩作用平面外发生弯扭屈曲。

考虑到构件的 φ_x 、 φ_y 值有可能较小，根据边缘纤维屈服准则并借鉴格构式压弯构件的整体稳定计算方法，式(6.3.10-1)和(6.3.10-4)中的 N/N'_{Ex} 和 N/N'_{Ey} 项不再乘以 φ_x 、 φ_y 。

6.3.11 对单轴对称开口截面单向压弯构件，整体稳定性计算应符合下列规定：

1 当弯矩绕非对称轴作用时，如图 6.3.11-1 所示，除应采用式(6.3.10-4)计算弯矩作用平面内

的整体稳定性外，尚应采用式（6.3.11-1）计算构件在弯矩作用平面外的整体稳定性；当弯矩使剪心侧受压时，如图 6.3.11-1(a)所示，还需采用式（6.3.11-2）对受拉侧进行计算。



(a) 弯矩使剪心侧受压 (b) 弯矩使剪心侧受拉

图 6.3.11-1 弯矩绕非对称轴作用的开口截面单向压弯构件

$$\frac{N}{\varphi_{\omega} A_e} \leq f \quad (6.3.11-1)$$

$$\left| \frac{N}{A_e} - \frac{\beta_{my} M_y}{W'_{ey} (1 - N/N'_{Ey})} \right| \leq f \quad (6.3.11-2)$$

式中： φ_{ω} ——由 λ_{ω} 确定的轴心受压构件的弯扭屈曲整体稳定系数， λ_{ω} 应按现行国家标准《冷弯型钢结构技术标准》GB/T 50018 的有关规定执行；

W'_{ey} ——按受拉边缘纤维确定的对 y 轴有效截面模量（ mm^3 ）。

2 当弯矩绕对称轴作用时，如图 6.3.11-2 所示，应分别采用式（6.3.11-3）和式（6.3.11-4）进行弯矩作用平面内和弯矩作用平面外的整体稳定性计算。

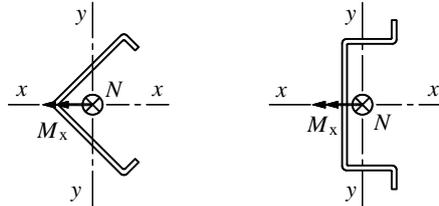


图 6.3.11-2 弯矩绕对称轴作用的开口截面单向压弯构件

$$\frac{N}{\varphi_x A_e} + \frac{\beta_{mx} M_x}{W_{ex} (1 - N/N'_{Ex})} + \frac{B}{W_{\omega}} \leq f \quad (6.3.11-3)$$

$$\frac{N}{\varphi_y A_e} + \frac{M_x}{\varphi_{bx} W_{ex}} + \frac{B}{W_{\omega}} \leq f \quad (6.3.11-4)$$

【6.3.11】 当弯矩绕非对称轴作用时，可能在弯矩作用平面内发生弯曲屈曲，也可能在弯矩作用平面外发生弯扭屈曲。

当弯矩绕对称轴作用时，横向荷载大多不通过截面剪心，需要考虑扭矩产生的翘曲正应力 σ_{ω} 。如果横向荷载通过截面剪心，可取 $B=0$ 。

6.3.12 双向压弯构件的整体稳定性应满足下列公式要求：

$$\frac{N}{\varphi_x A_e} + \frac{\beta_{mx} M_x}{W_{ex} (1 - N/N'_{Ex})} + \frac{\eta M_y}{\varphi_{by} W_{ey}} \leq f \quad (6.3.12-1)$$

$$\frac{N}{\varphi_y A_e} + \frac{\eta M_x}{\varphi_{bx} W_{ex}} + \frac{\beta_{my} M_y}{W_{ey} (1 - N/N'_{Ey})} \leq f \quad (6.3.12-2)$$

式中： φ_{by} ——弯矩绕 y 轴作用时受弯构件的整体稳定系数。

【6.3.12】 当图 6.3.1(e) 拼合异形管截面用于双向压弯构件且弯矩绕 x_0 、 y_0 轴作用时，式（6.3.12）

中的下角标 x 、 y 应分别调整为 x_0 、 y_0 。

6.3.13 压弯构件的等效弯矩系数应符合表 6.3.13 的规定。

表 6.3.13 压弯构件的等效弯矩系数

项次	构件条件	等效弯矩系数 β_{mx} 、 β_{my}
1	在弯矩作用平面内，构件端部无侧移且无中间横向荷载	$0.6 + 0.4M_2 / M_1$
2	在弯矩作用平面内，构件端部无侧移但有中间横向荷载	1.0
3	在弯矩作用平面内，构件端部有侧移	1.0

注： M_1 、 M_2 分别为绝对值较大和较小的端弯矩，当构件以单曲率弯曲时， M_1 、 M_2 取同号，当构件以双曲率弯曲时， M_1 、 M_2 取异号。

6.3.14 对直接承受循环荷载作用的结构构件，当应力变化的循环次数大于或等于 5×10^4 时，应按照国家现行标准《钢结构设计标准》GB 50017 的有关规定进行疲劳验算。

6.4 节点及连接设计

6.4.1 连接应选用传力可靠、制作方便、连接简单、便于调整的构造形式，工地应采用紧固件连接。

【6.4.1】本条给出了连接的选用原则，工厂可采用焊接或紧固件连接，如图 3、图 4 所示；工地应采用紧固件连接，易于实现装配化。

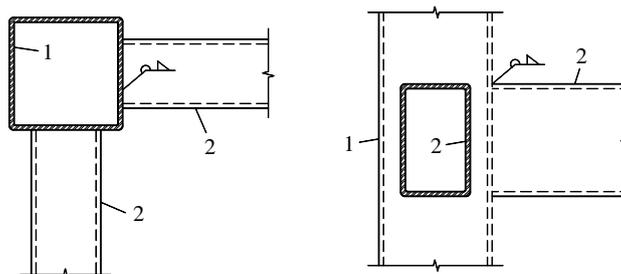


图 3 方矩管梁柱连接节点

1—方管柱；2—矩形管梁

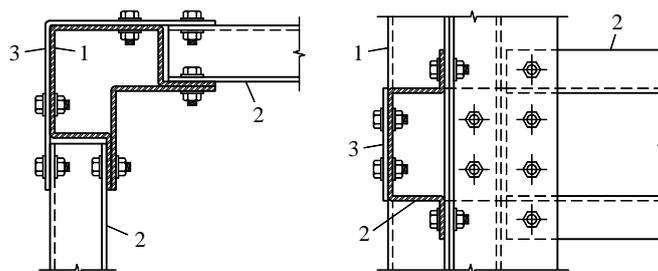


图 4 拼合异形管柱与外卷边槽钢梁连接节点

1—拼合异形管柱；2—外卷边槽钢梁；3—连接角钢

6.4.2 焊接的质量等级应根据结构的重要性、荷载特征、焊缝形式、工作环境以及应力状态情况，按下列原则选用：

1 需要进行疲劳验算且为等强度连接的焊缝应焊透，焊缝受拉时质量等级应为一级，受压时不应低于二级；

2 不需要进行疲劳验算且为等强度连接的焊缝宜焊透，焊缝受拉时质量等级不应低于二级，受压时不宜低于二级；

3 采用角焊缝或部分熔透的 T 形接头以及搭接连接角焊缝，质量等级可为三级。

6.4.3 焊接连接、普通螺栓连接、高强度螺栓连接的计算，应按现行国家标准《冷弯型钢结构技术

标准》GB/T 50018 的有关规定执行。

6.4.4 锚栓连接和销轴连接的计算，应按现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 的有关规定执行。

6.4.5 新增结构构件与既有结构混凝土构件之间的锚固连接计算，应按现行行业标准《混凝土结构后锚技术规程》JGJ 145 的有关规定执行。

【6.4.5】 锚固连接除了应进行锚栓受拉内力、受剪内力以及基材内力计算外，还应依据现行行业标准《混凝土结构后锚技术规程》JGJ 145 的有关规定，进行抗震承载力验算。

6.5 构造要求

6.5.1 主要承重构件的钢板基材厚度不应小于 6mm、不宜大于 20mm，围护体系构件的钢板基材厚度不应小于 2mm，其余构件的钢板基材厚度不宜小于 4mm。

【6.5.1】 主要承重构件是指框架柱、框架梁等。

6.5.2 构件中受压板件的最大宽厚比应满足表 6.5.2 的规定。

表 6.5.2 受压板件的最大宽厚比

项次	板件类别	宽厚比
1	非加劲板件	45
2	部分加劲板件	60
3	加劲板件	250

注：非加劲板、部分加劲板、加劲板应符合现行国家标准《冷弯型钢结构技术标准》GB/T 50018 的有关规定。

6.5.3 受压和受拉构件的容许长细比，应满足下列规定：

1 受压构件的容许长细比应符合表 6.5.3 的规定；

表 6.5.3 受压构件的容许长细比

项次	构件类别	容许长细比
1	主要构件	150
2	其他构件及支撑	200

2 受拉构件的长细比不宜超过 300，但张紧的圆钢拉条、钢带的长细比不受此限。当受拉构件在永久荷载和风荷载组合作用下受压时，长细比不应超过 200。

6.5.4 连接的构造应与计算模型相匹配。

【6.5.4】 当梁柱等构件之间无法实现刚性连接时，如果有可靠依据，可采用半刚性连接，否则应按铰接构造处理，并按铰接进行整体结构分析和连接计算。

6.5.5 焊接连接、普通螺栓连接、高强度螺栓连接的构造，应按现行国家标准《冷弯型钢结构技术标准》GB/T 50018 的有关规定执行。

6.5.6 锚栓连接和销轴连接的构造，应按现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 的有关规定执行。

6.5.7 钢构件与混凝土构件之间后锚固连接的构造，应满足现行行业标准《混凝土结构后锚固技术规程》JGJ 145 的有关规定。

6.6 防腐蚀与防火

6.6.1 加装电梯新增结构的防腐蚀设计年限不应低于既有住宅建筑的后续目标使用年限。

6.6.2 钢构件及其连接件、紧固件应根据所处腐蚀环境和防腐蚀设计年限，选择相应的表面处理方

法和防腐蚀措施，除锈方法和除锈等级应符合现行国家标准《涂覆涂料前钢材表面处理表面清洁度的目视评定》GB/T 8923的有关规定。

【6.6.2】 国内外的研究资料均表明，钢材表面处理情况是影响防腐蚀性能的最主要因素。

6.6.3 采用防腐蚀涂料时，应符合下列规定：

- 1 无侵蚀性或弱侵蚀性条件下，可采用油性漆、酚醛漆或醇酸漆等；
- 2 中等侵蚀性条件下，宜采用环氧漆、环氧脂漆、过氧乙烯漆、氯化橡胶漆或氯醋漆等；
- 3 防腐蚀涂料的底漆、中间漆和面漆应相互配套，具有相容性；
- 4 防腐蚀涂料、涂装遍数、涂层厚度应符合设计要求，当设计无要求时，应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205的有关规定。

6.6.4 采用镀锌保护层时，应符合下列规定：

1 采用电镀锌时，应符合现行国家标准《金属及其他无机覆盖层钢铁上经过处理的锌电镀层》GB/T 9799的有关规定；

2 采用热浸镀锌时，应符合现行国家标准《金属覆盖层钢铁制件热浸镀锌层技术要求及试验方法》GB/T 13912的有关规定。

【6.6.3~6.6.4】 当使用环境较差或年限较长时，应根据防腐蚀设计要求加大涂层厚度或改变涂层做法。

6.6.5 钢构件在露天环境中放置时，应避免由于雨雪、曝晒、冰雹等气候环境对构件及其表面涂镀层造成损伤。

6.6.6 当构件表面涂镀层出现局部破坏时，应及时进行涂镀层的修复处理，并应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205的有关规定。

6.6.7 加装电梯新增结构构件的燃烧性能和耐火极限不应低于本标准表5.4.5的规定。

6.6.8 采用防火涂料防火时，物理性能指标应符合现行国家标准《钢结构防火涂料》GB14907的有关规定。

6.6.9 采用防火涂料防火时，涂层厚度应满足耐火极限的设计要求；高强度螺栓连接处的涂层厚度不应小于相邻构件的涂层厚度。

【6.6.9】 根据耐火极限不同，可以选择超薄型、薄涂型和厚涂型防火涂料。

7 设备设计

7.1 一般规定

7.1.1 加装电梯应尽量避免影响原有机电设备及管线，不能避免时，应根据工程实际情况进行改造或移位。

【7.1.1】 加装电梯有可能影响到室内给水及采暖管线、水表、电表、燃气表、消防箱、弱电分线箱，以及室外给排水管网、消防管道、化粪池、检查井、强电弱电井等，需要对受到影响的既有管线和设施进行改造。

7.1.2 既有设备改造前，应根据改造后的功能要求，复核、判断现有系统和设备，并根据评价结论制定相应的改造措施。

7.1.3 既有住宅建筑设备的改造和选型，应注重节能、减振、降噪。新增设备荷载较大时，应进行结构验算，并采取相应措施。

7.1.4 加装电梯新增建筑机电设备的设计，应符合现行国家标准《住宅建筑规范》GB 50368 的有关规定。

7.1.5 加装电梯新增建筑机电设备的抗震设计，应符合现行国家标准《建筑机电工程抗震设计规范》GB 50981 的有关规定。

7.2 电 梯

7.2.1 加装电梯宜选用无机房电梯。

7.2.2 加装的电梯应符合本标准第 5.2.7 条的规定，电梯运行速度不宜超过 2.5m/s。

【7.2.2】 额定载重量为 450kg 的电梯只用于运载乘客，额定载重量为 630kg 的电梯还允许运载一个有一个人陪伴的坐轮椅的人，额定载重量为 1000kg 的电梯除了可以运载上述荷载外，还可以运载具有可拆卸把手的担架。

7.2.3 电梯设备应满足《电梯技术条件》GB/T 10058 的有关规定。

7.2.4 电梯的安全要求及保护措施应符合现行国家标准《电梯制造与安装安全规范》GB 7588 或《安装于现有建筑物中的新电梯制造与安装安全规范》GB 28621 的有关规定。

7.2.5 采用无障碍电梯时，尚应满足下列要求：

- 1 轿厢门开启净宽度不应小于 800mm；
- 2 选层按钮上应设盲文，按钮位于轿厢侧壁高 0.90m~1.10m 范围内；
- 3 应在轿厢的三面壁上设扶手，扶手位于侧壁高 850mm~900mm 范围内；
- 4 轿厢内应设电梯运行显示装置和报层音响。

7.2.6 加装电梯的配电系统应符合以下规定：

- 1 电梯配电应设专用供电回路和专用计量装置；
- 2 每台电梯的电源线路应设单独的隔离电器和保护电器；
- 3 轿厢、机房、井道照明、通风、维修插座、报警装置等的用电，可从电梯电源隔离电器前取得，并应设隔离电器和短路保护电器；
- 4 当电梯为单路电源供电时，应具有储能装置和断电自动平层功能，以保证在意外断电时轿厢能移动到就近楼层并打开轿厢门；

5 电源配电箱应设在便于操作和维护的地方,并应具备必要的安全防护措施。当设置在室外时,防护等级不应低于 IP56。

7.2.7 当无机房电梯井道的自然通风条件无法满足设备运行的温度要求时,应设置机械通风装置。

7.2.8 加装电梯的轿厢内应设置紧急报警装置,并宜设置监控设备。

【7.2.8】 轿厢内应设置对讲交流设备或专线电话,与监控信号一起接至小区的安保控制中心或值班室。

7.2.9 电梯井道内应设置检修照明设备和插座。

7.2.10 候梯厅应设置电梯紧急迫降按钮,安装标高不应低于 1.80m 且不应高于 2.20m。

7.2.11 贴邻既有住宅建筑外墙布置的电梯井道应考虑底坑排水措施,排水不宜采用重力流排放,可在建筑物室内设连通集水坑,由排水泵排水,供电可由电梯配电箱引出专用回路;当无法在室内设置集水坑时,可采用移动式排水设备,并在适当位置预留电源。

【7.2.11】 有些既有住宅建筑的室内外高差较小,管沟埋深浅,电梯井道底坑积水不宜采取重力流排放。

7.3 其他设备

7.3.1 电气、给水排水、燃气、供暖、通风与空气调节设计应根据使用要求、冷热负荷特点、环境条件以及能源状况综合确定。在设计中应优先采用新技术、新工艺、新设备、新材料。

7.3.2 在电气、给水排水、燃气、供暖、通风与空气调节设计中,对有可能造成人体伤害的设备、管道及管线,应采取安全防护措施。

7.3.3 加装电梯新增建筑的防雷设施,应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的有关规定。

7.3.4 电梯机房或候梯厅内应设置移动式灭火器。

7.3.5 设备与管线宜采用装配式支吊架与建筑结构进行可靠连接,且不得影响结构构件的完整性与安全性。

【7.3.5】 装配式支吊架与钢结构构件连接时,可采用梁夹等固定方式。

8 施 工

8.1 一般规定

8.1.1 加装电梯新增建筑的施工应由具有相应施工资质的单位承担。建筑施工单位应建立完善的安全、质量、环境和职业健康管理体系。

8.1.2 加装电梯新增建筑应采用预制装配式施工方案，建筑部品部件应在工厂生产，生产、运输和安装应满足现行国家标准《装配式钢结构建筑技术标准》GB/T 51232 的有关规定。

8.1.3 加装电梯新增建筑施工前，施工单位应综合协调建筑、结构、设备和内装等专业，根据地质勘察报告、设计文件、电梯设备要求及工程现场条件，编制施工组织设计和施工方案。

【8.1.3】 加装电梯不仅需要同时对既有住宅建筑进行局部改造，而且场地、电气、燃气及热力管道等设施情况复杂，为保障施工顺利进行、确保住户人身财产安全，应合理组织施工，明确各项工程的施工方法和质量控制标准，并制定周密的施工安全措施。

8.1.4 加装电梯新增建筑施工前，施工单位应对施工人员做好技术培训和交底。

8.1.5 施工用设备、机具、工具和计量器具应满足施工要求，并应在检定合格有效期内。

8.1.6 加装电梯施工应依据专业验收标准进行质量控制及分部分项工程验收，验收合格后方可进行下一道工序。

8.1.7 施工过程中，施工单位应对施工安全和防火安全进行严格管理，并应对施工过程中可能发生的危害、灾害与突发事件制定应急预案。

【8.1.7】 加装电梯施工通常是在住宅使用状态下进行的，影响施工安全及防火安全的因素多，管理难度大，因此要全方位考虑，如设置居民出入口安全棚、警示标志、夜间警示照明灯和围挡设施等，并对住户做好安全注意事项通知，防止高空坠物、居民跌落基坑等事件的发生。

8.1.8 高处作业及管理应符合现行行业标准《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80 的有关规定。

8.1.9 加装电梯施工应减少对本栋楼及周边住户正常生活的影响，应搭设安全可靠的临时通道，并采取有效措施减少各种粉尘、废弃物、噪声等对周围环境造成的污染和危害。

【8.1.9】 施工中宜采用对住户正常生活影响较小的快速、绿色施工技术，鼓励采用缩短工期的施工技术、低噪音施工机械和施工工艺方法。

8.2 土建施工

8.2.1 对于需要移位或改造的管线和设施，应编制改造方案，地上部分应在基础施工前完成，地下部分可结合基础施工同步进行。

【8.2.1】 加装电梯新增建筑通常在既有住宅建筑的单元入口附近，地上、地下管线和设施较多，施工前应完成地上部分的移位或改造，避免施工中引发安全事故。

8.2.2 基坑开挖、基础施工应符合下列规定：

1 开挖过程中应采取合理措施保护好不需要移位的地下管线和设施，基坑周边应做好临边防护和安全警示标识；

2 应对既有建筑基础的沉降和地基变形进行监测；

3 地下水位较高时，应采取支护及降排水措施；

4 基坑开挖至设计标高后，应按设计要求对基坑进行验槽，地基承载力满足设计要求后，方可

进行基础施工；

5 基础施工应符合现行国家标准《建筑地基基础工程施工规范》GB 51004 的有关规定。

【8.2.2】 由于各种原因，施工单位前期掌握的资料不一定能够准确反应现场实际情况，施工中严禁野蛮开挖，必须保护好管线，并注意观察和监测。

既有住宅建筑已使用多年，沉降基本稳定，而扩建房的沉降会相对较大，二者存在沉降差异，为尽可能减小沉降差异，对地基进行认真验槽非常重要。

8.2.3 基础施工完毕后应按现行国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202 的有关规定进行质量验收，验收合格后方可进入上部结构施工阶段。

8.2.4 在施工过程中，若发现既有结构或相关工程的实体质量存在严重缺陷，应会同业主、设计和监理单位采取有效措施后方可继续施工。

【8.2.4】 既有住宅建筑限于当时的技术水平、经济条件、使用管理等原因，可能存在设计标准不高、材料强度偏低、材料老化、工程实体受损等问题，导致其质量与设计文件、现行标准的要求差距较大，此时应根据实际情况调整设计，并进行必要的处理后方可继续施工。

8.2.5 如果加装电梯需要对既有结构进行楼板开洞、承重墙开洞或拆墙托换，应编制施工专项方案，进行施工全过程的监测，并按照合理的施工顺序施工。

【8.2.5】 开洞会影响楼板的整体性、墙体的稳定以及上部结构安全。施工专项方案应对各过程工况的安全性进行分析，包含临时支撑系统承载力分析。对可能引起连续倒塌风险的承重墙开洞或拆墙托换，应进行施工过程监测和制定应急预案。开洞和拆墙托换一般遵照自上而下的顺序施工。

8.2.6 在既有结构上植筋和埋设锚栓时，应按照现行行业标准《混凝土结构后锚固技术规程》JGJ 145 的有关规定执行。

8.2.7 既有结构加固完毕，且基础和既有结构上的预埋件、紧固件的位置和规格验收合格后，方可进行钢结构的安装。

8.2.8 钢结构施工应符合下列规定：

1 大型构件应进行吊装验算和施工机械验算；

2 钢结构安装过程中应形成稳固的空间单元，必要时应增加临时支撑或临时措施；

3 钢结构施工期间，应对结构变形、环境变化等进行过程监测，监测方法、内容及部位应根据设计或结构特点确定；

4 吊装过程中，应设置警戒线，保证起吊线路上既有建筑和居民的安全；

5 钢结构的施工尚应满足现行国家标准《钢结构工程施工规范》GB 50755 和《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205 的有关规定。

【8.2.8】 施工单位应根据加装电梯新增建筑的特点，选择合适的施工方法，制定合理的施工顺序，并应尽量减少现场支模和脚手架用量，提高施工效率，保障施工安全。

安装阶段的结构稳定性对保证施工安全和安装精度非常重要，构件在安装就位后，应利用其他相邻构件或采用临时措施进行固定。临时支撑或临时措施应能承受结构自重、施工荷载、风荷载、雪荷载、吊装产生的冲击荷载等荷载的作用，并且不应使结构产生永久变形。

8.2.9 楼板的施工应符合下列规定：

1 压型钢板组合楼板和钢筋桁架楼承板组合楼板的施工，应按现行国家标准《钢-混凝土组合结构施工规范》GB 50901 的有关规定执行；

2 混凝土叠合板施工时，应根据设计要求或施工方案设置临时支撑，施工荷载应均匀布置且不超过设计规定，端部搁置长度应符合设计要求，叠合层混凝土浇筑前应按设计要求检查结合面的粗

糙度及外露钢筋；

3 预制混凝土楼板的安装应符合国家现行标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666、《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 的有关规定。

【8.2.9】 混凝土叠合板施工应考虑两阶段受力特点，施工时应采取质量保证措施避免产生裂缝。

8.2.10 围护部品的吊装应采用专用吊具，起吊和就位应平稳，防止磕碰。

【8.2.10】 围护部品起吊和就位时，对吊点应进行复核，对于尺寸较大的部品，宜采用分配梁等措施，起吊过程应保持平稳，确保吊装准确、可靠安全。

8.2.11 围护系统的安装应符合下列规定：

1 蒸压加气混凝土墙板施工应符合现行行业标准《蒸压加气混凝土建筑应用技术规程》JGJ/T 17 的有关规定；

2 玻璃幕墙施工应符合现行行业标准《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102 的有关规定；

3 金属与石材幕墙施工应符合现行行业标准《金属与石材幕墙工程技术规范》JGJ 133 的有关规定；

4 人造板材幕墙施工应符合现行行业标准《人造板材幕墙工程技术规范》JGJ 336 的有关规定；

5 铝合金门窗安装应符合现行行业标准《铝合金门窗工程技术规范》JGJ 214 的有关规定；

6 塑料门窗安装应符合现行行业标准《塑料门窗工程技术规程》JGJ 103 的有关规定。

【8.2.11】 墙板应设置临时固定和调整装置，且墙板应在轴线、标高和垂直度调校合格后方可永久固定。当条板采用双层墙板安装时，内、外层墙板的拼缝宜错开。

8.2.12 内装系统的安装应在主体结构工程质量验收合格后进行，安装应符合现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210 的有关规定，并应满足绿色施工要求。

8.3 设备安装

8.3.1 电梯安装应在既有结构加固、钢结构、井道结构验收合格后进行，并应进行井道与建筑结构的交接验收。

【8.3.1】 交接验收应以电梯设备制造商技术文件和施工图纸为依据，重点检查井道尺寸、预埋件位置等是否符合电梯安装要求。

8.3.2 电梯安装应符合现行国家标准《电梯工程施工质量验收规范》GB 50310、《安装于现有建筑物中的新电梯制造与安装安全规范》GB 28621、《电梯安装验收规范》GB/T 10060 的有关规定。

8.3.3 各类设备与管线施工前应按设计文件核对设备及管线参数，并应对结构构件预埋套管及预留孔洞的尺寸、位置进行复核，合格后方可施工。

8.3.4 设备与管线安装应符合设计文件和现行国家标准《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242、《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243、《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303 和《火灾自动报警系统施工及验收规范》GB 50166 的有关规定。

9 验收

9.1 一般规定

9.1.1 加装电梯新增建筑的施工质量应按地基基础、主体结构、幕墙、屋面、装饰装修、给水排水及采暖、通风空调、电气、电梯等分部工程检查验收，并应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300的有关规定。

【9.1.1】 加装电梯新增建筑的地基基础、主体结构、幕墙、屋面、装饰装修、给水排水及采暖、通风空调、电气、电梯等分部工程体量小，应按单元对各分部工程进行全数检查。

9.1.2 建筑部品部件进场时，应根据设计要求核对材料、规格、型号、数量、产品合格证书、使用说明书、检验报告或认证证书。

9.1.3 当建筑部品部件的材料、规格、尺寸与设计要求或所提供的检验报告或认证证书有差异时，应进行复检，复检应符合下列规定：

1 从进场的部品部件中随机抽检；

2 样品的抽取数量和检验方法，应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300及相关专业验收标准的有关规定；

3 检验结果不合格时应加倍取样并重新检验，若仍有不合格产品，则该批产品应判定为不合格。

【9.1.2~9.1.3】 本条规定了进场检验内容，加装电梯新增建筑所用部品部件来自多个行业，应分别符合相关行业标准的规定。由于部品部件的种类多、用量少，为减少检验工作量，可在保证材料验收标准不降低的情况下，按同期施工工程，将同一品种、规格、生产厂家的材料与部品统一划分检验批。

9.1.4 单位工程质量验收应准备下列资料：

1 加装电梯评估报告或既有结构的安全性检测鉴定报告；

2 设计文件及设计变更文件；

3 原材料出厂检验合格证及复检报告；

4 建筑部品部件产品合格证书、检验报告或认证证书；

5 工序应检项目的现场检查记录和检验报告；

6 隐蔽工程验收记录；

7 施工质量问题的处理方案和验收记录；

8 电梯工程质量验收报告；

9 其他必要的文件和记录。

9.2 土建验收

9.2.1 基础工程验收应符合现行国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202的有关规定。

9.2.2 既有结构加固处理部分的验收应符合现行国家标准《建筑结构加固工程施工质量验收规范》GB 50550的有关规定。

9.2.3 钢结构工程验收应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205的有关规定。

9.2.4 幕墙工程验收应符合现行行业标准《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102、《金属与石材幕墙工程

技术规范》JGJ 133 的有关规定。

9.2.5 屋面工程验收应符合现行国家标准《屋面工程质量验收规范》GB 50207 的有关规定。

9.2.6 装饰装修工程验收应符合现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210 的有关规定。

9.2.7 给水排水及采暖工程验收应符合现行国家标准《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 的有关规定。

9.2.8 通风与空调工程验收应符合现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 的有关规定。

9.2.9 电气工程验收应符合现行国家标准《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303 的有关规定。

9.3 电梯验收

9.3.1 电梯设备提交验收前，电梯的工作条件应符合现行国家标准《电梯技术条件》GB/T 10058 的有关规定。

【9.3.1】 电梯的工作条件是指正常使用条件，包括对安装地点的海拔高度、机房内的空气温度、运行地点的空气相对湿度、供电电压、环境空气等的要求。

9.3.2 电梯设备提交验收时，电梯制造商应提供以下资料 and 文件：

- 1 整机产品出厂合格证；
- 2 整机型式试验合格证书；
- 3 安全部件型式试验合格证书复印件，限速器与渐进式安全钳调试证书；
- 4 曳引机、控制柜、悬挂绳端结装置/绳头组合、导轨、层门耐火性能和玻璃门或玻璃轿壁等主要部件型式试验合格证书；
- 5 钢结构井道、机器设备区间布置图；
- 6 安装说明书；
- 7 主要部件现场安装示意图；
- 8 动力电路和安全回路电气原理图及电气接线图；
- 9 使用维护说明书及紧急救援操作说明。

【9.3.2】 安全部件包括门锁装置、限速器、安全钳、缓冲器、轿厢上行超速保护装置和含有电子元件的安全电路。

9.3.3 电梯设备提交验收时，安装企业应提供以下资料 and 文件：

- 1 安装企业的验收自检报告；
- 2 安装过程中事故记录与处理报告；
- 3 由电梯设备购货方与制造商双方同意的变更设计的证明文件。

9.3.4 提交验收的电梯设备应能正常运行，各安全设施和安全保护功能正确有效。

9.3.5 电梯设备的验收检验项目及检验要求、验收试验项目及试验要求、验收规则，应符合现行国家标准《电梯安装验收规范》GB/T 10060 的相关要求。

9.3.6 电梯设备整机进行检验时，电梯整机应满足电梯监督检验和定期检验规则要求。

9.3.7 电梯投入使用前或者投入使用后30日内，使用单位应向特种设备安全监督管理部门办理使用登记，在检验合格有效期届满前一个月向特种设备检验机构提出定期检验要求，将有效的定期检验标志及安全使用说明、安全注意事项和警示标志置于电梯显著位置。

10 维护管理

10.0.1 加装电梯实施主体应委托有相应能力单位进行新增建筑的使用管理和维护保养。

【10.0.1】 加装电梯的实施主体是指组织实施加装电梯的单位或个人。

10.0.2 加装电梯新增建筑的评估、设计、施工、验收资料应存档。

10.0.3 加装电梯新增建筑交付时，施工单位应提供《建筑质量保证书》和《建筑使用说明书》。

【10.0.3】 《建筑使用说明书》除应按现行有关规定执行外，尚应包含以下内容：允许自行变更的部分与禁止部分，建筑部品部件生产厂、供应商提供的产品使用维护说明书，主要部品部件宜注明合理的检查与使用维护年限。《建筑质量保证书》除应按现行有关规定执行外，尚应注明相关部品部件的保修期限与保修承诺。

10.0.4 电梯投入使用后，电梯制造商应对电梯的安全运行情况进行跟踪调查和了解，并做记录。

10.0.5 受委托单位应制定加装电梯的使用管理制度和维护保养制度。

10.0.6 受委托单位除应按照现行《电梯使用管理与维护保养规则》TSG T5001的相关要求对电梯进行使用管理和维护保养外，尚应定期进行下列保养工作：

1 季度维护保养项目应增加电梯井道结构与既有建筑连接部位锚固件的可靠性检查，锚固和连接部件应无锈蚀、裂纹、破损和变形等缺陷；应对导电回路绝缘性能进行测试；

2 半年维护保养项目应增加连廊护栏可靠性检查，整体不应松动，与井道和既有建筑连接处不应有锈蚀、开裂、拉脱等现象；

3 年度维护保养项目应增加井道主体结构、玻璃幕墙安全及防水、钢结构防腐及井道整体沉降情况的检查。

【10.0.6】 新增结构与既有建筑结构连接时，可能采用化学植筋或化学锚栓，随着使用年限的增长，结构胶存在老化的问题，应定期检查，保证结构连接的可靠性。一般情况下，初次检查时间不超过建成后10年，之后逐步缩短检查的时间间隔。

10.0.7 使用管理和维护保养过程中如发现异常情况，应及时上报有关部门并采取处理措施。

附录 A 扭转及翘曲参数

A.0.1 对于由 m 块直板段组成的开口薄壁截面，抗扭惯性矩 I_t 可按下式计算：

$$I_t = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^m s_i t_i^3 \quad (\text{A.0.1})$$

式中： s_i 、 t_i ——第 i 块直板段的中线长度、板厚，见图 A.0.1。

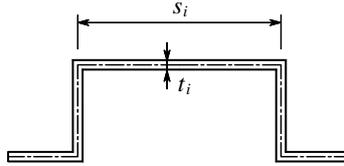


图 A.0.1 截面板件中线及板厚

A.0.2 对于由 m 块直板段组成的开口薄壁截面，翘曲惯性矩 I_ω 可按下式计算：

$$I_\omega = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^m (\omega_{n, is}^2 + \omega_{n, is} \omega_{n, ie} + \omega_{n, ie}^2) s_i t_i \quad (\text{A.0.2})$$

式中： $\omega_{n, is}$ 、 $\omega_{n, ie}$ ——第 i 块直板段在起点、终点处的主扇性坐标。

A.0.3 截面扇性模量 W_ω 按下式计算：

$$W_\omega = \frac{I_\omega}{\omega_n} \quad (\text{A.0.3})$$

式中： ω_n ——所计算点处的主扇性坐标。

A.0.4 简支梁的双力矩 B 可根据扭矩情况按表 A.0.4 计算。

表 A.0.4 简支梁的双力矩

荷载简图	双力矩 B
	$0 \leq z \leq l/2$ 时： $B = \frac{T}{2k} \cdot \frac{\sinh kz}{\cosh(kl/2)}$
	$0 \leq z \leq l/3$ 时： $B = \frac{T}{k} \cdot \frac{\cosh(kl/6)}{\cosh(kl/2)} \sinh kz$ $l/3 \leq z \leq 2l/3$ 时： $B = \frac{T}{k} \cdot \frac{\sinh(kl/3)}{\cosh(kl/2)} \cosh(kl/2 - kz)$
	$B = \frac{t}{k^2} \left[1 - \frac{\cosh(kl/2 - kz)}{\cosh(kl/2)} \right]$

注：1. T 为集中荷载对剪力产生的集中扭矩； t 为线荷载对剪力产生的线性分布扭矩； $k = \sqrt{GI_t / (EI_\omega)}$ 。

2. 当构件跨中作用有三个及以上同方向、等间距集中扭矩时，可折算成线性分布扭矩计算。

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) 表示稍许有选择，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

- 《电梯制造与安装安全规范》 GB 7588
《建筑地基基础设计规范》 GB 50007
《建筑结构荷载规范》 GB 50009
《建筑抗震设计规范》 GB 50011
《建筑设计防火规范》 GB 50016
《钢结构设计标准》 GB 50017
《建筑抗震鉴定标准》 GB 50023
《住宅设计规范》 GB 50096
《民用建筑隔声设计规范》 GB 50118
《建筑地基基础工程施工质量验收标准》 GB 50202
《钢结构工程施工质量验收标准》 GB 50205
《建筑装饰装修工程质量验收标准》 GB 50210
《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》 GB 50242
《通风与空调工程施工质量验收规范》 GB 50243
《民用建筑可靠性鉴定标准》 GB 50292
《建筑工程施工质量验收统一标准》 GB50300
《建筑电气工程施工质量验收规范》 GB 50303
《电梯工程施工质量验收规范》 GB 50310
《屋面工程技术规范》 GB 50345
《住宅建筑规范》 GB 50368
《建筑结构加固工程施工质量验收规范》 GB 50550
《混凝土结构工程施工规范》 GB 50666
《钢结构工程施工规范》 GB 50755
《无障碍设计规范》 GB 50763
《钢-混凝土组合结构施工规范》 GB 50901
《建筑机电工程抗震设计规范》 GB 50981
《建筑地基基础工程施工规范》 GB 51004
《安装于现有建筑物中的新电梯制造与安装安全规范》 GB 28621
《碳素结构钢》 GB/T 700
《低合金高强度结构钢》 GB/T 1591
《通用冷弯开口型钢》 GB/T 6723
《结构用冷弯空心型钢》 GB/T 6728
《电梯主参数及轿厢、井道、机房的型式与尺寸 第1部分：I、II、III、VI类电梯》 GB/T 7025.1
《涂覆涂料前钢材表面处理表面清洁度的目视评定》 GB/T 8923
《电梯技术条件》 GB/T 10058
《电梯安装验收规范》 GB/T 10060

《冷弯型钢结构技术标准》 GB/T 50018
《装配式钢结构建筑技术标准》 GB/T 51232
《装配式混凝土结构技术规程》 JGJ 1
《建筑地基处理技术规范》 JGJ 79
《建筑施工高处作业安全技术规范》 JGJ 80
《玻璃幕墙工程技术规范》 JGJ 102
《塑料门窗工程技术规程》 JGJ 103
《金属与石材幕墙工程技术规范》 JGJ 133
《混凝土结构后锚固技术规程》 JGJ 145
《铝合金门窗工程技术规范》 JGJ 214
《人造板材幕墙工程技术规范》 JGJ 336
《蒸压加气混凝土建筑应用技术规程》 JGJ/T 17
《建筑外墙防水工程技术规程》 JGJ/T 235
《既有住宅建筑功能改造技术规程》 JGJ/T 390