

团体标准

T/TJKCSJ 00X-202X

钢格栅轻质底板叠合板应用技术规程

Technical specification for application of composite slab
with steel gratings lightweight base plate
(征求意见稿)

2024-XX-XX 发布

2024-XX-XX 实施

天津市勘察设计协会 发布

前 言

为了推进钢格栅轻质底板叠合板在工程中的应用，为新型叠合板的工程应用提供设计依据，编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国内外有关标准，并在广泛征求意见的基础上，编制本规程。

本规程共分 8 章，主要技术内容是：总则、术语与符号、基本规定、材料、结构设计、设计构造、制作、运输与安装、质量验收等。

本规程由天津市勘察设计协会管理，由天津大学建筑设计规划研究总院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送解释单位天津大学建筑设计规划研究总院有限公司(地址：天津市南开区鞍山西道 192 号))。

主 编 单 位： 天津大学建筑设计规划研究总院有限公司
 天津盛为利华新型建材技术有限公司

参 编 单 位：

主要起草人：

主要审查人：

目 次

1 总则	1
2 术语与符号	2
2.1 术 语	2
2.2 符 号	3
3 基本规定	5
3.1 一般规定	5
3.2 结构布置原则	6
4 材料	7
4.1 混凝土	7
4.2 钢格栅	7
4.3 轻质底板	8
4.4 连接件	8
4.5 填充体	9
5 结构设计	10
5.1 一般规定	10
5.2 构件设计	11
6 设计构造	18
6.1 一般规定	18
6.2 钢格栅布置	19
6.3 拼缝构造	20
6.4 支座构造	21
7 制作、运输与安装	24
7.1 一般规定	24
7.2 制作	24
7.3 运输与堆放	25
7.4 安装	26
8 质量验收	29
8.1 一般规定	29

8.2 主控项目	31
8.3 一般项目	32
本标准用词说明	35
引用标准名录	36

Contents

1 General Provisions	1
2 Terms and Symbols	2
2.1 Terms	2
2.2 Symbols	3
3 General Requirements	5
3.1 General Requirements	5
3.2 Principles of Structure Layout	6
4 Materials	7
4.1 Concrete	7
4.2 Steel Grating	7
4.3 Lightweight Base Plate	8
4.4 Connector	8
4.5 Filler	9
5 Structural Design	10
5.1 General Requirements	10
5.2 Design of Members	11
6 Design Details	18
6.1 General Requirements	18
6.2 Layout of Steel Gratings	19
6.3 Details of Assembling Seam	20
6.4 Details of Support	21
7 Manufacture、Transportation and Erection	24
7.1 General Requirements	24
7.2 Manufacture	24
7.3 Transportation and Storage	25
7.4 Erection	26
8 Construction Quality Acceptance	29
8.1 General Requirements	29

8.2	Dominant Items	31
8.3	General Items	32
	Explanation of Wording in This Specification	35
	List of Quoted Standards	36

1 总则

1.0.1 为规范钢格栅轻质底板叠合板的设计、制作、运输、安装与验收，做到安全适用、经济耐久、确保质量，制定本规程。

【条文说明】本条规定是制订本标准的基本方针和原则。

1.0.2 本规程适用于环境类别为一类、二 a 类和二 b 类的工业与民用建筑中钢格栅轻质底板叠合板的设计、制作、运输、安装与验收。

【条文说明】本条规定了本规范的适用范围。

1.0.3 钢格栅轻质底板叠合板的设计、制作、运输、安装与验收，除应符合本规程的规定外，尚应符合国家及天津市现行有关标准的规定。

【条文说明】本规范立足于我国各种类型叠合板设计与施工的具体条件编制而成，凡本规范未规定的部分应符合其他相关国家现行标准。

2 术语与符号

2.1 术 语

2.1.1 钢格栅 steel grating

由若干钢筋桁架或冷弯薄壁型钢组成的楼板骨架。

2.1.2 轻质底板 lightweight base plate

采用轻质混凝土制作，并掺入耐碱纤维网格布或钢丝网等增强材料后养护成型的建筑用高性能混凝土板，也可采用纤维水泥平板。

2.1.3 钢格栅预制轻质底板 precast lightweight base plate with steel gratings

由钢格栅和轻质底板通过连接件连接成整体，且在施工阶段承受全部施工荷载的组合承重板。

2.1.4 叠合层 laminated layer

在钢格栅预制轻质底板上于施工现场配筋并浇筑混凝土的楼板现浇层，现浇层可采用混凝土实心浇注，也可内置填充体。

2.1.5 钢格栅轻质底板叠合板 composite slab with steel grating lightweight base plate

在钢格栅预制轻质底板上现浇混凝土形成整体，共同承受荷载的楼板。

【条文说明】根据叠合层是否采用填充体，钢格栅轻质底板叠合板又可分为钢格栅轻质底板叠合实心板和钢格栅轻质底板叠合空心板。

2.1.6 连接件 connector

用于钢格栅与轻质底板连接，并形成受力整体的紧固件。

【条文说明】目前市面上连接件形式多样，需满足施工阶段受力要求。

2.1.7 钢筋桁架 steel-bars truss

以钢筋为上弦、下弦及腹杆，通过电阻点焊连接而成的空间桁架。

【条文说明】本规程中钢筋桁架为三维空间的焊接钢筋骨架，上、下弦钢筋为连续平直钢筋，腹杆钢筋为连续弯折钢筋，横截面为倒 V 形。钢筋桁架构造可参照行业标准《钢筋混凝土用钢筋桁架》YB/T 4262-2011 中的钢筋桁架形式。端部支座处应设置横筋及竖筋进行加强（图 2.1.1）。

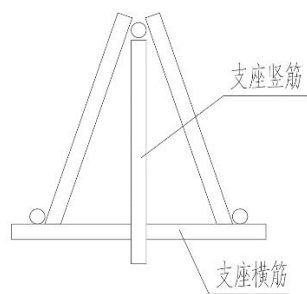


图 2.1.1 钢筋桁架端部支座加强做法

2.1.8 填充体 filler

永久埋置于混凝土楼板现浇部分中，置换部分混凝土以达到减轻结构自重的物体。按形状和成型方式可分为：管状成型的填充管、棒状成型的填充棒、箱状成型的填充箱、块状成型的填充块和板状成型的填充板等。

【条文说明】除已给出术语定义外，其他术语与现行国家标准规范相同。

2.2 符 号

2.2.1 材料力学性能

f_t, f_k ——底板材料抗折强度标准值

f ——基材的抗拉强度设计值

2.2.2 作用和作用效应

G_{1k} ——叠合板钢格栅自重标准值

G_{2k} ——叠合板轻质底板自重标准值

G_{3k} ——附加钢筋及混凝土自重标准值

Q_{1k} ——施工人员及设备产生的均布荷载标准值

Q_{2k} ——施工集中荷载标准值

M_1 ——预制构件弯矩设计值

M ——叠合构件弯矩设计值

M_{1G} ——预制构件自重、预制楼板自重和叠合层自重在设计截面产生的弯矩设计值

M_{2G} ——第二阶段面层、吊顶等自重在设计截面产生的弯矩设计值

M_{1Q} ——第一阶段施工活荷载在设计截面产生的弯矩设计值

M_{2Q} ——第二阶段可变荷载在计算截面产生的弯矩设计值

V_1 ——预制构件弯矩设计值剪力设计值

V ——叠合构件弯矩设计值剪力设计值

V_{1G} ——预制构件自重、预制楼板自重和叠合层自重在计算截面产生的剪力设计值

V_{2G} ——第二阶段面层、吊顶等自重在计算截面产生的剪力设计值

V_{1Q} ——第一阶段施工活荷载在计算截面产生的剪力设计值

V_{2Q} ——第二阶段可变荷载在计算截面产生的剪力设计值

σ_{mk} ——底板正截面边缘的材料法向拉应力

M_{mk} ——底板的截面弯矩

N_t ——连接件抗拉承载力设计值

G_k ——施工阶段永久荷载设计值，包括钢格栅轻质叠合板自重及湿混凝土自重

Q_k ——施工阶段可变荷载设计值

2.2.3 几何参数

W_n ——底板截面受拉边缘的弹性抵抗矩

n ——钢格栅轻质底板叠合板计算面积内连接件数量

d ——自攻螺钉的直径(mm)；

t_c ——钉杆的圆柱状螺纹部分钻入基材(连接件)中的深度；

ht ——钢格栅的设计高度

bt ——钢格栅的设计宽度

S_l ——钢筋桁架腹杆节点间距

S_2 ——钢格栅中心的间距

S_3 ——钢格栅中心至轻质底板边缘的距离

S_t ——连接件的距离

l_a ——纵向受拉钢筋锚固长度

【条文说明】除已给出符号定义外，其他符号与现行国家标准规范相同。

3 基本规定

3.1 一般规定

3.1.1 钢格栅轻质底板叠合板的安全等级及设计使用年限应与主体结构保持一致。

【条文说明】本条规定由现行国家标准《工程结构可靠性设计统一标准》GB50153 及现行规范《混凝土结构设计规范》GB 50010 确定，本条补充规定钢格栅轻质底板叠合板的安全等级。

3.1.2 钢格栅轻质底板叠合板裂缝宽度，应按照表 3.1.4 规定选用不同的裂缝控制等级及最大裂缝宽度的限值。环境类别应满足《混凝土结构设计规范》GB 50010 的要求。

表 3.1.2 钢格栅轻质底板叠合板的裂缝控制等级及最大裂缝宽度的限值(mm)

环境类别	裂缝控制等级	最大裂缝宽度的限值
—	三级	0.30
二 a		0.20
二 b		

注：叠合层裂缝等级及限值需满足上述要求，此处不涉及钢格栅轻质底板。

【条文说明】本条对于裂缝宽度做了限制。

3.1.3 设计使用年限为 50 年的钢格栅轻质底板叠合板，叠合板混凝土材料应符合表 3.1.3 的规定。

表 3.1.3 叠合层混凝土材料的耐久性基本要求

环境类别	最大水胶比	最低强度等级	最大氯离子含量(%)	最大碱含量(kg/m ³)
—	0.60	C25	0.30	不限制
二 a	0.55	C25	0.20	3.0
二 b	0.50	C30	0.15	

注：此处用于叠合层混凝土材料要求，不涉及钢格栅轻质底板。

【条文说明】本条对于耐久性做了规定。

3.1.4 钢格栅轻质底板叠合板中普通钢筋及预应力钢筋的混凝土保护层厚度应满足下列要求：

- 1 构件中受力钢筋的保护层厚度不应小于钢筋的公称直径；
- 2 设计工作年限为 50 年的混凝土结构，最外层钢筋的保护层厚度应符合表 3.1.4 的规定。

表 3.1.4 混凝土保护层的最小厚度 (mm)

环境类别	保护层厚度
—	15
二 a	20
二 b	25

注：1 混凝土强度等级不大于 C25 时，表中保护层厚度数值应增加 5mm；

2 钢筋混凝土基础宜设置混凝土垫层，基础中钢筋的混凝土保护层厚度应从垫层顶面算起，且不应小于 40mm。

【条文说明】此处保护层厚度指轻质底板上侧叠合层内最外层钢筋的保护层厚度，不包括轻质底板厚度。设计工作年限为 100 年的混凝土结构，最外层钢筋的保护层厚度参照现行规范《混凝土结构设计规范》GB 50010 执行。

3.1.5 钢格栅轻质底板叠合板的最大挠度应按照荷载的准永久组合，其计算值不应超过表 3.1.5 规定的挠度。

表 3.1.5 钢格栅轻质底板叠合板的挠度限值

叠合板	挠度限制
当 $l_0 < 7m$ 时	$l_0/200(l_0/250)$
当 $7m \leq l_0 \leq 9m$ 时	$l_0/250(l_0/300)$
当 $l_0 > 9m$ 时	$l_0/300(l_0/400)$

注：1 表中 l_0 为构件的计算跨度；计算悬臂构件的挠度限值时，其计算跨度 l_0 按实际悬臂长度的 2 倍取用。

2 表中括号内的数值适用于使用上对挠度有较高要求的构件。

【条文说明】本条对钢格栅轻质底板叠合板的最大挠度做了限制。

3.2 结构布置原则

3.2.1 钢格栅轻质底板叠合板的结构布置宜传力简捷、明确。

【条文说明】本条对叠合板布置做了要求。

3.2.2 钢格栅轻质底板叠合板为单向板时，钢格栅宜沿板受力方向布置。钢格栅轻质底板叠合板为双向板时，钢格栅宜沿板受力较大的方向布置。

【条文说明】本条对叠合板钢格栅布置方向做了要求。

4 材料

4.1 混凝土

4.1.1 用于钢格栅轻质底板叠合板的后浇叠合层混凝土强度等级不应低于 C25，应采用预拌混凝土。混凝土强度等级、力学性能和质量应符合《混凝土结构通用规范》GB55008、《混凝土结构设计规范》GB 50010 和《混凝土强度检验评定标准》GB/T 50107 的规定。

【条文说明】本条依据《混凝土结构通用规范》，对混凝土强度最低等级做了要求。

4.2 钢格栅

4.2.1 钢筋桁架上、下弦宜采用 HRB400、HRB500、CRB600H 等钢筋；腹杆宜采用 HRB400 或 CPB550 的冷拔(轧)光圆钢筋；支座横筋、竖筋宜采用 HPB300、HRB400 钢筋。

4.2.2 钢筋桁架中钢筋的材质与性能应符合下列规定：

热轧钢筋应符合《混凝土结构通用规范》GB55008、《钢筋混凝土用钢 第一部分：热轧光圆钢筋》GB 1499.1、《钢筋混凝土用钢 第二部分：热轧带肋钢筋》GB 1499.2 和《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定；冷轧带肋钢筋应符合现行国家标准《混凝土结构通用规范》GB55008、《冷轧带肋钢筋》GB/T 13788 和行业标准《冷轧带肋钢筋混凝土结构技术规程》JGJ 95 的有关规定；CPB550 钢筋应符合《混凝土制品用冷拔低碳钢丝》JG/T 540、《冷拔低碳钢丝应用技术规程》JGJ 19、《钢筋焊接网混凝土结构技术规程》JGJ 114 的有关规定。

【条文说明】本条对钢筋的力学性能和工艺性能做出规定。冷拔光面钢筋用于钢筋桁架腹杆时，对其强度、断后伸长率、弯折性能要求较为严格，其性能应符合现行行业标准《钢筋焊接网混凝土结构技术规程》JGJ 144 的规定。

4.2.3 钢筋桁架中钢筋的公称直径应符合表 4.2.3 的规定：

表 4.2.3 钢筋桁架中钢筋的公称直径 (mm)

类别	带肋钢筋	冷拔光面钢筋
上弦钢筋	6~12	-
下弦钢筋	6~12	-
腹杆钢筋	6~8	4.5~8
支座钢筋	12~14	-

【条文说明】本条参照现行行业标准《钢筋桁架楼承板》JG/T 368，给出了钢筋桁架中各杆件钢筋的直径范围。当有可靠工程经验时，钢筋直径范围可扩大。

4.2.4 冷弯薄壁型钢

作为钢格栅轻质底板叠合板骨架的型钢强度、力学性能和质量应符合《钢结构通用规范》GB55006、《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB50018 和《建筑结构用冷弯薄壁型钢》JG/T 380 等的有关规定。型钢钢材质量等级不应低于 B 级，壁厚 $\geq 2\text{mm}$ 。

4.3 轻质底板

4.3.1 轻质底板性能应符合表4.3.1规定。板材应加入有机合成纤维、无机矿物纤维或钢丝网等为增强材料。

表 4.3.1 轻质底板性能

项 目	单 位	性能指标
干密度	kg/m ³	≥ 1300
导热系数	W/(m·K)	≤ 0.35
抗冲击强度	kJ/m ²	≥ 1.8
抗拉强度	MPa	≥ 1.7
抗折强度	MPa	≥ 10
吸水率	$\leq 28\%$	
燃烧性能	不低于 A 级	
石棉含量	不得含有石棉	

【条文说明】轻质底板除满足表 4.3.1 规定外，且应满足《纤维水泥平板 第 1 部分：无石棉纤维水泥平板》JC/T 412.1 的相关规定。

4.4 连接件

4.4.1 用于钢格栅骨架与轻质底板的连接件，应同时满足承载力极限状态和正常使用极限状态的受力要求。

4.4.2 连接件宜优先选用金属连接件，裸露在混凝土外的金属件应采取可靠的防锈措施。

【条文说明】采用塑料连接件时，需提供设计使用年限内材料耐久性证明。

4.4.3 金属连接件宜采用镀锌钢板，镀锌厚度应满足《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 的规定；连接用的自攻螺钉规格尺寸及偏差应符合现行国家标准《十字槽沉头自钻自攻螺钉》GB/T 15856.2 的规定，其材料性能应符合现行国家标准《不锈钢棒》GB/T 1220 的规定，其机械性能应符合现行国家标准《紧固件机械性能 自钻自攻螺钉》GB/T 3098.11 的规定。

4.5 填充体

4.5.1 用于钢格栅轻质底板空心叠合板的填充体应采用填充棒、填充块。填充体材料，氯化物和碱的总含量应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 中对混凝土材料的要求，放射性核素的限量应符合现行国家标准《建筑材料放射性核素限量》GB 6566 的要求；正常使用环境下不应产生有损人身健康及环境的有害成分，火灾时防火等级要求时间内不得产生析出楼板的有毒气体。

【条文说明】填充体采取其他形式时，应满足《现浇混凝土空心楼盖技术规程》JGJ/T 268 相关要求。

4.5.2 填充体的规格尺寸应根据具体工程需要确定，尺寸允许偏差应符合《现浇混凝土空心楼盖技术规程》JGJ/T 268-2012 的规定。

填充体的物理力学性能应符合表 4.5.2 的规定。

表 4.5.2 填充体的物理力学性能要求

项目	技术指标
表观密度(kg/m ³)	15.0~500.0
48h 浸泡后局部抗压荷载(kN)	≥1.0
自然吸水率(%)	≤5
抗振动冲击	∅30 振动棒紧贴内置表面振动 1min，不出现贯通性裂纹及破损

5 结构设计

5.1 一般规定

5.1.1 钢格栅轻质底板叠合板应对短暂设计状况、持久设计状况分别按承载能力极限状态和正常使用极限状态进行设计，其荷载及荷载组合应符合现行国家标准《工程结构通用规范》GB55001、《混凝土结构工程施工规范》GB50666 及《建筑结构荷载规范》GB50009 的规定。

【条文说明】钢格栅轻质底板叠合板短暂设计状况包括运输、堆放、吊运、安装和施工阶段。

5.1.2 当施工阶段无支撑的钢格栅预制轻质底板不能满足承载力及变形要求时，可设置临时支撑，临时支撑应按现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 等进行承载力及变形计算。

5.1.3 施工阶段有可靠支撑的钢格栅轻质底板叠合板可按整体受弯构件设计计算。施工阶段无支撑的钢格栅轻质叠合板应对预制构件及浇筑混凝土后的叠合构件按 5.2.1 条的要求进行二阶段受力计算。

5.1.4 钢格栅轻质底板叠合板运输、堆放、吊运、安装验算采用的等效荷载标准值，应符合下列规定：

1 运输和吊运验算时，等效静力荷载标准值应取构件自重乘以动力系数，动力系数宜取 1.5。

2 堆放和安装验算时，等效静力荷载标准值应取构件自重标准值乘以动力系数，动力系数可取 1.2。

5.1.5 施工阶段验算时，钢格栅轻质底板叠合板承受的永久荷载包括钢格栅预制轻质底板自重、附加钢筋及混凝土自重，承受的施工可变荷载包括施工人员及设备产生的均布荷载、施工集中荷载，各项荷载应满足下列要求：

1 叠合板钢格栅自重标准值 (G_{1k})：按容重为 $78.5kN/m^3$ 计算；

2 叠合板轻质底板自重标准值 (G_{2k})：按容重为 $20kN/m^3$ 计算；

3 附加钢筋及混凝土自重标准值 (G_{3k})：按容重为 $25kN/m^3$ 计算；

4 施工人员及设备产生的均布荷载标准值 (Q_{1k})：应以施工实际荷载为依据，不小于 $1.5kN/m^2$ ；

5 施工集中荷载标准值 (Q_{2k})：取 $1.0 kN$ 。

5.1.6 钢格栅轻质底板叠合板施工阶段按以分项系数表达的极限状态设计方法计算时，结构

重要性系数取 0.9。

5.1.7 施工阶段验算采用的荷载组合见下表，进行承载力计算时，应考虑施工可变荷载（ Q_{1k} 、 Q_{2k} ）和附加钢筋及混凝土自重（ G_{3k} ）的最不利分布。

表 5.1.7 施工阶段荷载组合

计算内容	荷载组合
钢格栅承载力	$1.3 (G_{1k} + G_{2k} + G_{3k}) + 1.5 \psi Q_{1k}$ 和 $1.3 (G_{1k} + G_{2k} + G_{3k}) + 1.5 \psi Q_{2k}$ 取最不利
轻质底板承载力、连接件连接承载力	$(G_{1k} + G_{2k} + G_{3k}) + Q_{1k}$ 和 $(G_{1k} + G_{2k} + G_{3k}) + Q_{2k}$ 取最不利
叠合板挠度（按钢格栅）	$G_{1k} + G_{2k} + G_{3k} + Q_{1k}$ 和 $G_{1k} + G_{2k} + G_{3k} + Q_{1k}$ 取不利
轻质底板局部挠度	$G_{1k} + G_{2k} + G_{3k} + Q_{1k}$ 和 $G_{1k} + G_{2k} + G_{3k} + Q_{1k}$ 取不利

5.1.8 钢格栅轻质底板叠合板第一阶段的挠度计算应采用荷载的标准组合，钢格栅计算挠度不应大于计算跨度的 1/250 与 20mm 的较小值，轻质底板局部计算挠度不应大于连接件纵向间距的 1/400。当对挠度值有更严格要求时，需另行设计。

5.2 构件设计

5.2.1 施工阶段不加支撑的钢格栅轻质底板叠合板内力应分别按下列两个阶段计算：

1 施工阶段 后浇的叠合层混凝土未达到强度设计值之前的阶段。荷载由预制构件承担，预制构件按简支构件计算；荷载包括预制构件自重、预制楼板自重、叠合层自重以及本阶段的施工活荷载。

2 使用阶段 叠合层混凝土达到设计规定的强度值之后的阶段。叠合构件按整体结构计算：

使用阶段 考虑叠合构件自重、预制楼板自重、面层、吊顶等自重以及使用阶段的可变荷载。

5.2.2 施工阶段计算时，钢格栅轻质底板叠合板钢格栅可根据临时支撑情况，按单跨简支梁或多跨连续梁计算，其中，薄壁型钢的承载力应符合现行国家标准《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB 50018 的有关规定；钢格栅的的承载力应符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 的有关规定，钢筋桁架各杆件的承载力应满足下式的要求：

$$\frac{\nu_0 N}{A_s} \leq 0.9 f_y \quad (5.2.2-1)$$

$$\frac{\gamma_0 N}{\varphi A_s} \leq f_y' \quad (5.2.2-2)$$

式中：\$N\$——杆件轴心压力或拉力设计值；

\$f_y\$——钢筋抗拉强度设计值；

\$f_y'\$——钢筋抗拉强度设计值；

\$A_s\$——计算单元宽度范围内钢筋截面面积；

\$A_s\$——计算单元宽度范围内钢筋截面面积；

\$\gamma_0\$——施工阶段结构重要性系数，可取 0.9；

\$\varphi\$——轴心受压构件的稳定系数，按国家标准《钢结构设计标准》GB 50017-2017 中 b 类截面计算确定。

【条文说明】钢格栅轻质底板叠合板应根据施工时楼板临时支撑情况，按单跨、两跨或多跨计算。计算时可取钢格栅轻质底板叠合板的一个单元（图 5.2.6）。

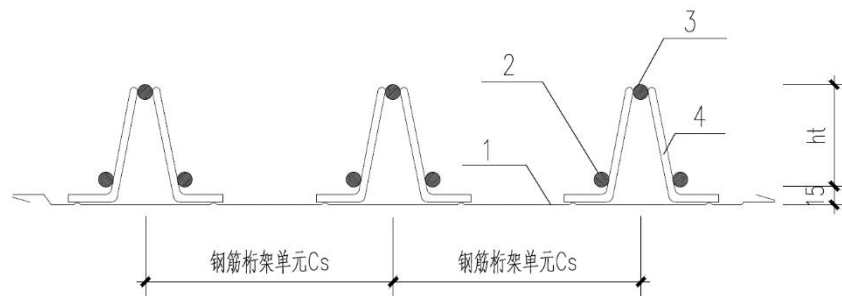


图 5.2.6 钢格栅轻质底板叠合板计算单元

5.2.3 使用阶段，钢格栅轻质底板叠合板承载能力极限状态设计应符合下列规定：

1 不设置临时支撑时：

1) 正弯矩区段：

$$M = M_{2G} + M_{2Q} \quad (5.2.3-1)$$

2) 钢格栅在支座处不连续时，叠合板连接钢筋处负弯矩区段：

$$M = M_{2G} + M_{2Q} \quad (5.2.3-2)$$

3) 钢格栅在支座处连续时，钢格栅连续处负弯矩区段：

$$M = M_{1G} + M_{2G} + M_{2Q} \quad (5.2.3-3)$$

2 设置临时支撑时，钢格栅轻质底板叠合板正负弯矩区段：

$$M = M_{1G} + M_{2G} + M_{2Q} \quad (5.2.3-4)$$

式中：

M ——钢格栅轻质底板叠合板弯矩设计值；

M_{1G} ——预制构件自重、预制楼板自重和叠合层自重在设计截面产生的弯矩设计值；

M_{2G} ——使用阶段面层、吊顶等自重在设计截面产生的弯矩设计值；

M_{2Q} ——使用阶段可变荷载在设计截面产生的弯矩设计值。

5.2.4 使用阶段计算时，钢格栅轻质底板叠合板正截面受弯承载力应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定。施工阶段不设置临时支撑时，应考虑钢格栅“应力超前”现象的影响，钢格栅轻质底板叠合板正截面受弯承载力计算时，钢筋桁架受拉钢筋应力应按下列式计算：

$$\sigma_s = f_y - \sigma_{s1} \quad (5.2.4-1)$$

$$\sigma_{s1} = \frac{M_{1G}}{A_s h_{t0}} \quad (5.2.4-2)$$

式中： A_s ——计算单元宽度范围内钢筋桁架下弦钢筋截面面积；

f_y ——钢筋抗拉强度设计值；

h_{t0} ——钢筋桁架上、下弦钢筋中心线的距离；

M_{1G} ——施工阶段按永久荷载设计组合作用下的计算截面弯矩；

σ_{s1} ——施工阶段按永久荷载设计组合作用下计算的钢筋桁架弦杆钢筋的应力；

σ_s ——钢筋桁架弦杆的应力；

【条文说明】施工阶段设置临时支撑时，钢格栅轻质底板叠合板正截面受弯承载力计算可按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 第 6.2 节有关规定进行，施工阶段不设置临时支撑时，应考虑钢格栅“应力超前”现象的影响，钢格栅轻质底板叠合板正截面受弯承载力计算时，混凝土受压区高度应按下列式计算 $\alpha_1 f_c b x = \sigma_s A_s - f_y' A_s'$ ，式中， σ_s 为钢筋桁架受拉钢筋应力。

5.2.5 吊运验算时，吊点位置和数量应通过计算确定，可采用弹性方法计算钢格栅的内力和变形，钢格栅可简化为以吊点作为简支支座的单向带悬臂的简支梁或连续梁计算。

5.2.6 施工阶段计算时，钢格栅轻质底板叠合板可采用弹性分析方法分别计算钢格栅、底板

及底板焊点或连接件的荷载效应。计算钢格栅时，应按钢格栅承担全部荷载计算；底板及底板焊点或连接件计算时，应按底板承担全部荷载计算。

5.2.7 钢格栅轻质底板叠合板钢格栅的计算长度应根据钢格栅与底板连接件设置情况合理确定，并应符合《钢结构设计标准》GB 50017 的有关规定。

【条文说明】当采用卡扣连接件时，钢筋桁架下弦杆受拉时，弦杆和腹杆的计算长度可取节间长度；当下弦杆受压时，由于下弦杆件间没有腹杆连接且卡扣连接件的连接形式和自身变形原因对受压杆的约束作用有限，钢筋桁架的计算长度应根据实际约束情况进行放大。编制组进行了钢格栅与底板连接件约束作用试验（图 5.2.7），试验表明连接件对钢格栅起到了一定约束作用，但由于上述原因，试验得到的钢格栅稳定承载力较理论分析值低。根据试验结果和理论值对比，对于受压下弦杆的计算长度可取 1.5 倍节间长度。

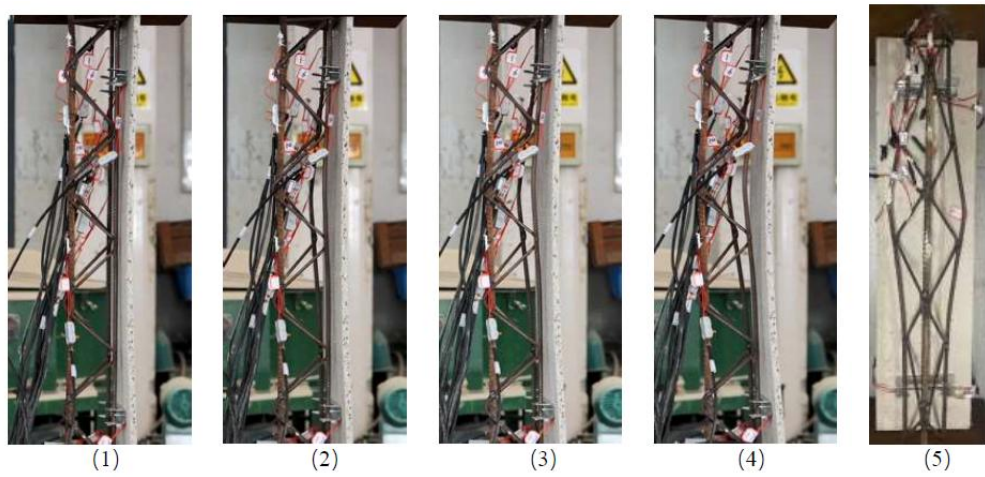


图 5.2.7 钢格栅轻质底板叠合板连接件约束作用试验

编号	最大力（kN）	平均值（kN）	理论值（kN）
1	7.08	6.116	9.0
2	6.94		
3	5.2		
4	4.88		
5	6.48		

5.2.8 施工阶段计算时，钢格栅轻质底板叠合板的底板应能承受混凝土浇筑过程中所产生的冲击力而不发生断裂、脱落和胀模情况，底板应以连接件自攻螺钉为点约束按无梁楼盖模型计算底板受力，其正截面边缘的材料法向拉应力应满足式（5.2.8）的要求。

$$\sigma_{mk} = K_t \frac{M_{mk}}{W_n} \leq f_{t,fk} \quad (5.2.8)$$

式中： σ_{mk} ——底板正截面边缘的材料法向拉应力；

M_{mk} ——在荷载标准组合作用下底板的截面弯矩标准值；

W_n ——底板截面受拉边缘的弹性抵抗矩；

$f_{t,fk}$ ——底板材料抗折强度标准值；

K_t ——安全系数，取 1.5。

【条文说明】第一阶段计算时，底板可等效为连接件自攻螺钉作为支座的无梁楼盖模型进行底板受力计算（图 5.2.8）。

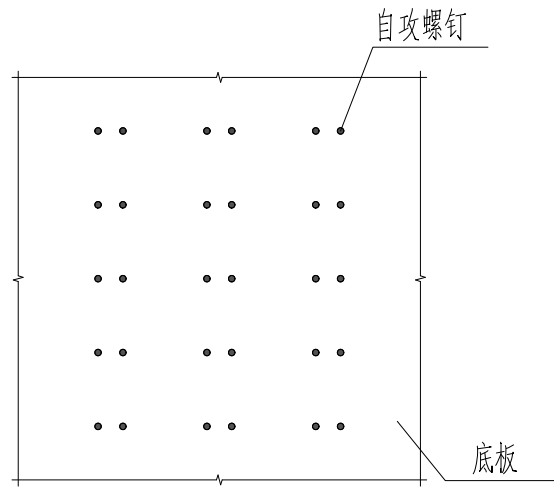


图 5.2.8 底板无梁楼盖计算模型示意

5.2.9 施工阶段计算时，尚应对连接件位置的底板按照《混凝土结构设计规范》GB 5010 中有关规定进行受冲切承载力计算，底板厚度应满足受冲切承载力的要求。

5.2.10 施工阶段计算时，底板与钢格栅连接的承载力宜通过试验确定，连接承载力应能承担全部施工荷载，且应满足式（5.2.10）的要求。

$$K_c \frac{G_k + Q_k}{n} < N_t \quad (5.2.10)$$

式中：

K_c ——安全系数，取 2.0；

N_t ——连接件抗拉承载力标准值；

G_k ——施工阶段永久荷载标准值，包括钢格栅轻质叠合板自重及湿混凝土自重；

Q_k ——施工阶段可变荷载标准值；

n ——钢格栅轻质底板叠合板计算面积内连接件数量。

【条文说明】连接件抗拉承载力设计值（ N_t ）为底板与钢格栅连接破坏的承载力标准值，应取连接件失效、自攻螺钉拔出及底板冲切破坏等情况的最小承载力标准值。

5.2.11 钢格栅轻质底板叠合板中纵向受拉钢筋应力，在使用阶段跨内不设置临时支撑时，应符合下列规定：

$$\sigma_{sk} = \sigma_{s1k} + \sigma_{s2k} \leq 0.9f_y \quad (5.2.11-1)$$

$$\sigma_{s1k} = \frac{M_{1Gk}}{A_s h_{t0}} \quad (5.2.11-2)$$

$$\sigma_{s2k} = \frac{M_{2k}}{0.87A_s h_0} \quad (5.2.11-3)$$

式中： A_s ——计算单元宽度范围内钢筋桁架下弦钢筋截面面积；

f_y ——钢筋抗拉强度设计值；

h_0 ——钢筋桁架下弦钢筋中心到受压区混凝土边缘的距离；

h_{t0} ——钢筋桁架上、下弦钢筋中心线的距离；

M_{1Gk} ——施工阶段按永久荷载标准值作用下的计算截面弯矩；

M_{2k} ——使用阶段除钢格栅轻质底板及钢筋、混凝土自重外的荷载标准组合作用下的计算截面弯矩；

σ_{s1k} ——施工阶段按永久荷载标准组合作用下计算的钢筋桁架弦杆钢筋的应力；

σ_{s2k} ——使用阶段在弯矩 M_{2k} 作用下的钢筋桁架弦杆钢筋的应力；

σ_{sk} ——按荷载标准组合计算的钢筋桁架弦杆的应力；

5.2.12 钢格栅轻质底板叠合板的挠度按以下两部分计算：一为施工阶段按永久荷载标准值计算的轻质底板挠度，二为使用阶段按除自重外的其他永久荷载与可变荷载的准永久组合，并考虑荷载长期作用影响计算的叠合板挠度，二者之和不应大于现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 规定的挠度限值。

【条文说明】施工阶段轻质底板的挠度可按钢筋桁架（钢格栅）计算，使用阶段叠合板的挠度可按《混凝土结构设计规范》GB50010-2010 第 7.2 节有关规定计算。

5.2.13 钢格栅轻质底板叠合板应验算裂缝宽度，按荷载准永久组合或标准组合并考虑长期作用影响所计算的最大裂缝宽度不应超过本规范第 3.0.4 条规定的最大裂缝宽度限值。使用阶段，钢格栅轻质底板叠合板可按普通现浇混凝土受弯构件按荷载准永久组合并考虑长期作用影响的最大裂缝宽度计算公式计算。无支撑时，计算最大裂缝宽度时钢筋应力可仅考虑使用阶段除轻质底板及钢筋、混凝土自重外的荷载准永久组合

作用下的结果。

6 设计构造

6.1 一般规定

6.1.1 轻质底板的厚度不宜小于 12mm。轻质底板朝向后浇混凝土一侧的表面应采取拉毛处理。

6.1.2 钢格栅轻质底板叠合实心板后浇混凝土叠合层厚度不宜小于 100mm 且不应小于 80mm。在结构转换层、平面凹凸不规则或楼板局部不连续等薄弱部位，以及作为上部结构嵌固部位的地下室楼板采用钢格栅轻质底板叠合板时，可适当增大后浇叠合层厚度并加强叠合板与支承结构的连接。

【条文说明】除特殊位置外，叠合板厚度大于 250mm 时宜采用空心叠合板。

6.1.3 钢格栅轻质底板叠合空心板的体积空心率参考按《现浇混凝土空心楼盖技术规程》JGJ/T268 计算，体积空心率宜为 25%~60%。

6.1.4 钢格栅轻质底板叠合空心板应沿受力方向设肋，肋宽不宜小于填充体高度的 1/8，且不宜小于 70mm。

6.1.5 钢格栅轻质底板叠合空心板叠合层上、下翼缘的厚度宜为板厚的 1/8~1/4，且不宜小于 50mm，不应小于 40mm（图 6.1.5）。

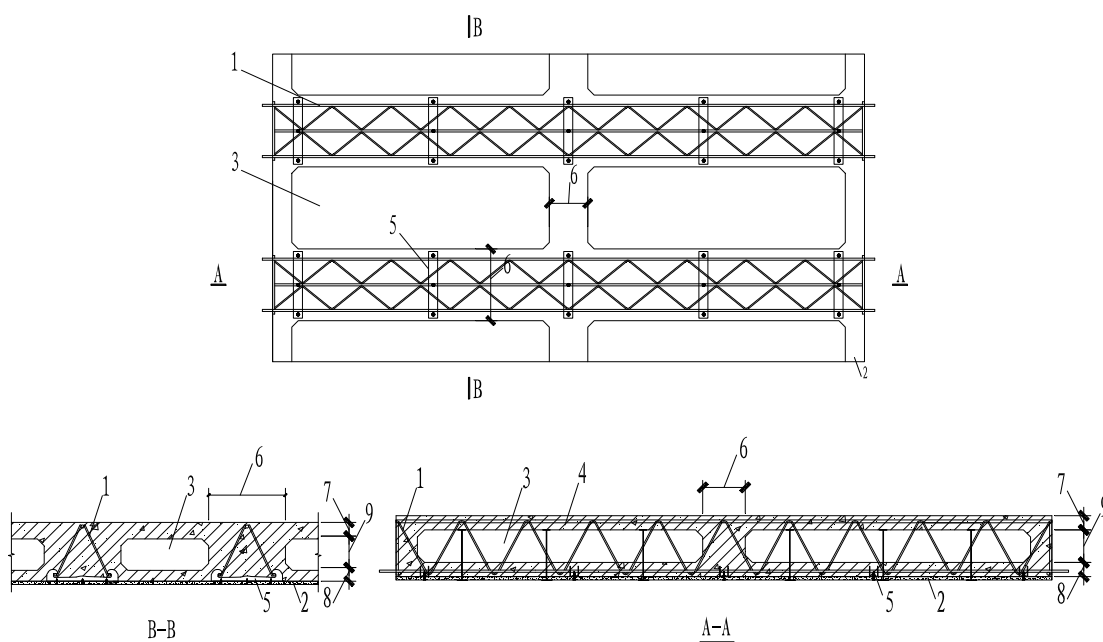


图 6.1.5 钢格栅轻质底板叠合空心板构造示意图

1—钢筋桁架；2—轻质底板；3—填充体；4—叠合层混凝土；5—专用连接件；
6—肋宽；7—上翼缘厚度；8—下翼缘厚度；9 填充体高度

6.1.6 钢格栅与轻质底板连接采用的自攻螺钉螺母应采取水泥浆等防腐处理。

【条文说明】6.1.6 编制组对自攻螺钉分别进行了潮湿环境、酸性环境、碱性环境下耐久性试验，发现上述特殊环境下自攻螺钉会出现不同程度的腐蚀，为了避免钢格栅轻质底板叠合板在后续使用过程中应螺母锈蚀影响美观，提出针对自攻螺钉螺母进行防腐处理。

6.1.7 钢格栅与轻质底板采用自攻螺钉连接时，自攻螺钉规格及数量应通过计算确定。同时，自攻螺钉规格不应小于 ST4.2；拼接缝处一个连接件中的自攻螺钉数量不应少于 4 个，其他位置一个连接件中的自攻螺钉数量不应少于 2 个。

6.1.8 钢格栅预制轻质底板宜将钢格栅兼作吊点。吊点数量、吊点布置，应根据轻质底板大小、重量及起吊方式通过计算确定，并应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 和《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的有关规定。

【条文说明】6.1.8 必要时在吊装前应进行工艺试验。

6.1.9 钢格栅轻质底板叠合板开洞时，应符合下列规定：

1、洞口大小、位置及洞口周边加强措施应符合设计要求，并应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定；

2、叠合层现浇混凝土施工前不宜切断钢格栅，待叠合层混凝土强度达到设计要求后方可切断钢格栅。

【条文说明】6.1.9 轻质底板宜安装后现场进行开洞。

6.2 钢格栅布置

6.2.1 钢格栅的尺寸除满足计算要求以外，应符合下列规定：

1、钢筋桁架的高度 h_t 宜为 70mm~270mm，宽度宜为 60mm~110mm，且宜以 10mm 为模数；

2、冷弯薄壁型钢的构造要求应符合现行国家标准《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB 50018 的有关规定；

3、冷弯薄壁型钢腹板孔洞尺寸宜为 45mmx45mm，且孔洞高度不应大于型钢高度的 1/2；孔洞间距不小于 600mm。

4、钢格栅宜沿轻质底板的长边方向布置，钢格栅中心间距 S_2 宜为 200mm~600mm，且宜以 100mm 为模数。冷弯薄壁型钢间距大于 300 时，应设置分布钢筋，分布钢筋构造应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定；

5、钢格栅中心至轻质底板边缘的距离 S_3 宜为 100mm~150mm；

6、连接件的距离 S_4 宜小于 400mm;

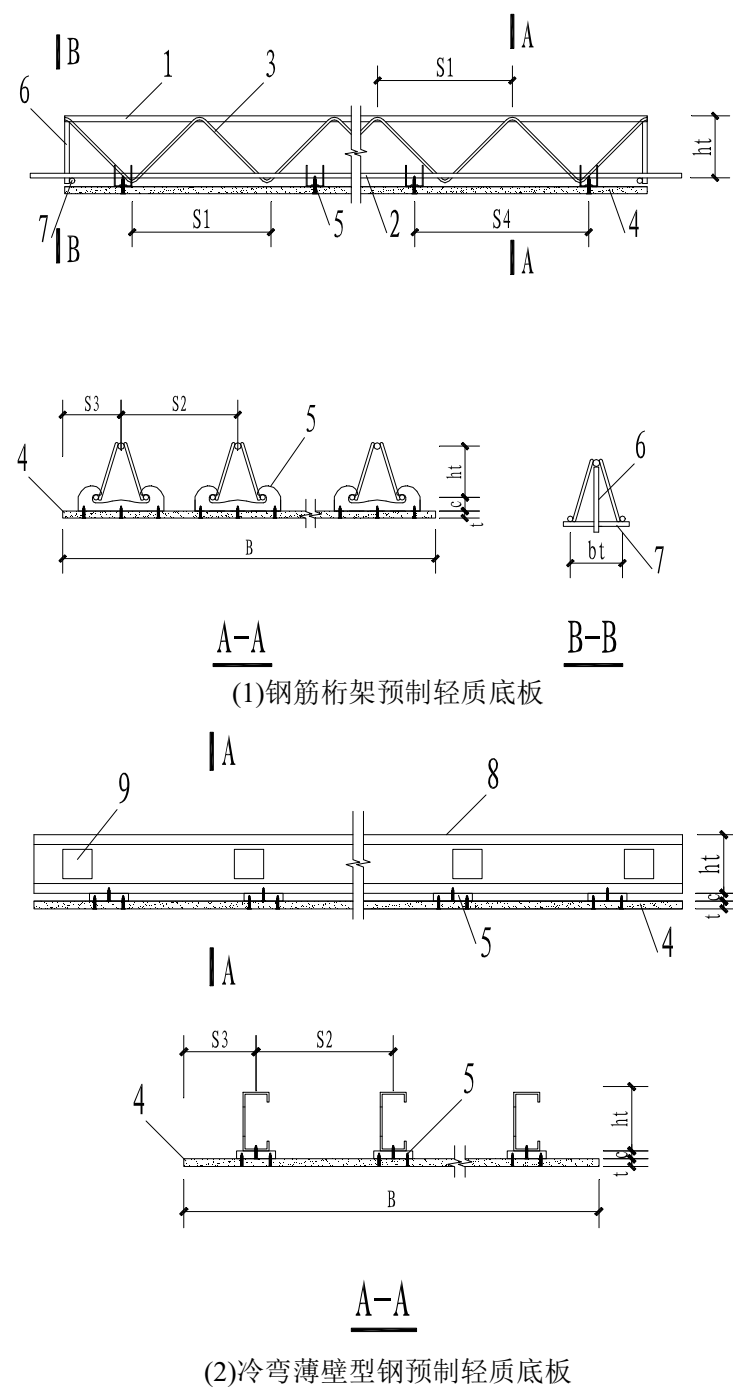


图 6.2.1 预制组合部件构造示意图

1—上弦钢筋；2—下弦钢筋；3—腹杆钢筋；4—轻质底板；5—专用连接件；
6—支座竖筋；7—支座横筋；8—冷弯薄壁型钢；9 孔洞

6.3 拼缝构造

6.3.1 轻质底板在支撑跨度如需要拼接时，拼缝位置应避开受力较大区域，并宜在拼接位置设置构造加强筋，同时拼缝位置应设置连接件，拼缝处的连接件应能可靠拼接两侧的轻质地板。

钢格栅轻质底板平行跨度方向侧边的密拼式接缝宜为紧密接缝，构造形式见图 6.3.1。

【条文说明】6.3.1 优先考虑拼缝位置处于楼板 1/3 跨附近。拼缝处连接件应采用一体连接件，此处连接件的宽度比一般位置处较宽，应能保证可靠连接两侧的轻质底板。

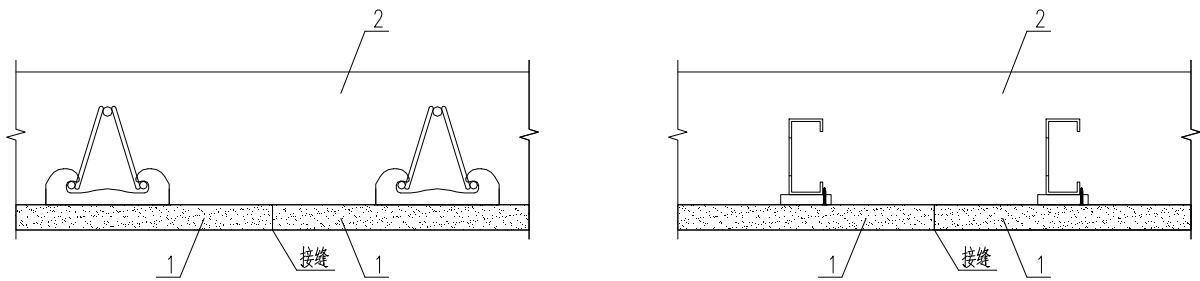


图 6.3.1 钢格栅轻质底板密拼接缝示意图

1— 轻质底板；2— 后浇混凝土叠合层

6.4 支座构造

6.4.1 钢格栅轻质底板的搁置长度应符合下列规定(图 6.4.1、图 6.4.2)。

- 1 与混凝土梁或混凝土剪力墙同时浇筑时，轻质底板不伸入梁或墙内，与梁或墙侧边齐平；
- 2 搁置在钢梁或预制混凝土梁上时，轻质底板不伸入钢梁或预制梁内，与钢梁翼缘或预制梁侧边齐平；

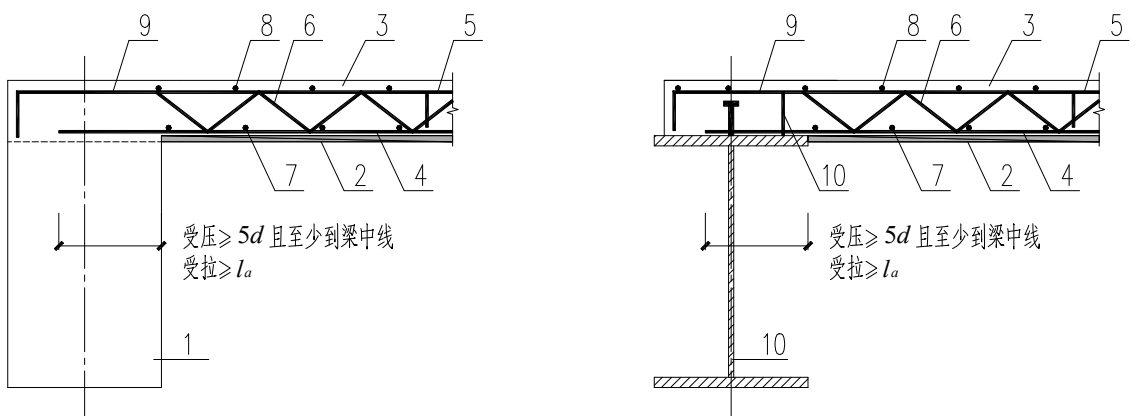


图 6.4.1(a) 板端支座构造示意图(纵向为桁架钢筋)

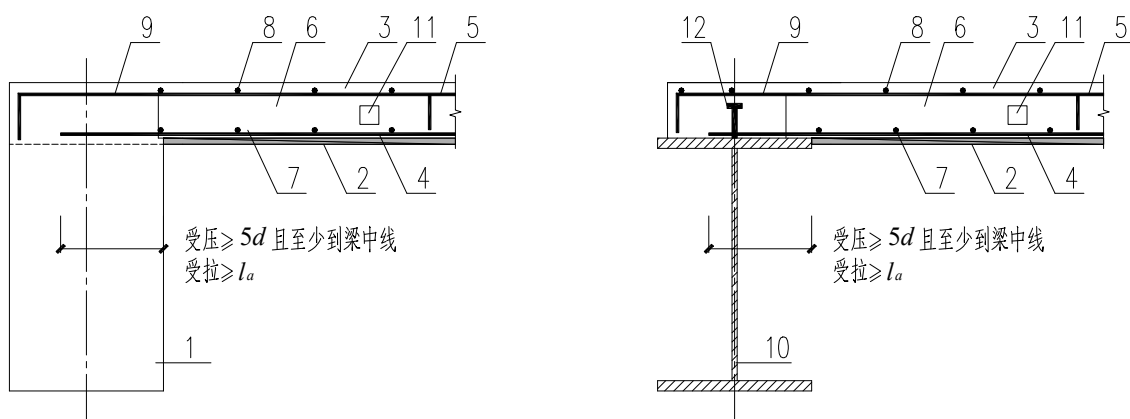


图 6.4.1(b) 板端支座构造示意图(纵向为型钢)

- 1—混凝土梁或混凝土墙；2—轻质底板；3—叠合层；4—板底纵向受力钢筋；
5—桁架上弦钢筋；6—桁架腹杆钢筋；7—板底横向钢筋；8—板顶横向钢筋；
9—支座钢筋；10—钢梁；11—型钢腹板预留开洞；12—抗剪栓钉

【条文说明】6.4.1 叠合板与钢梁之间的抗剪连接件宜采用栓钉，栓钉的布置应避免与轻质底板冲突，并应符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB50017 的相关规定。

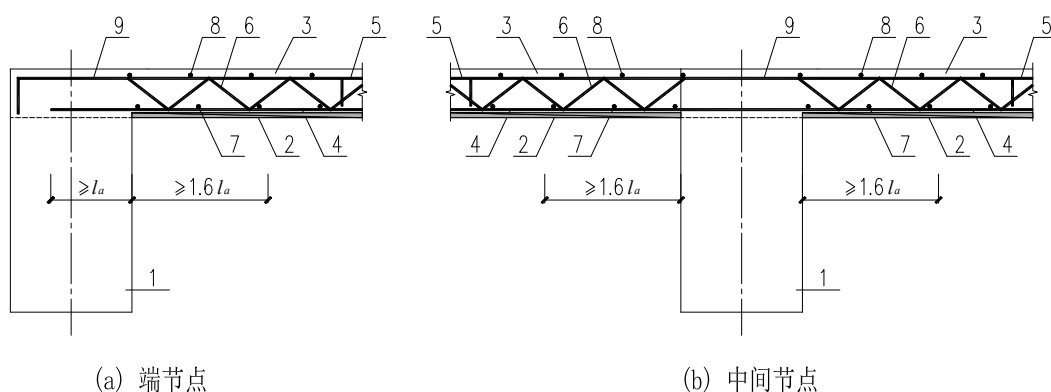
6.4.2 钢格栅轻质底板叠合板下部纵向受力钢筋的锚固应符合下列规定：

1 在轻质底板上方设置端部连接钢筋，连接钢筋应伸入板端支座，在支承梁或混凝土墙的后浇混凝土中锚固，连接钢筋的数量和设置位置宜与桁架下弦钢筋相同[图 6.4.1(a)、图 6.4.1(b)]。当钢筋受压时，锚固长度不应小于 $5d$ 且宜伸过支座中心线；当钢筋受拉时，锚固长度不应小于受拉钢筋锚固长度 l_a 且宜伸过支座中心线。

2 对应端节点支座，连接钢筋伸入后浇叠合层的长度不应小于 $1.6l_a$ ，伸入支座的长度不应小于 l_a [6.4.2(a)]；对于中间节点支座，连接钢筋在节点区贯通，且两侧伸入后浇叠合层的长度均不应小于 $1.6l_a$ [6.4.2(b)]。

3 轻质底板上钢格栅为型钢时要求同第 1、2 款规定。

【条文说明】6.4.2 一般设计时，当钢格栅为钢筋桁架时，一般用于混凝土结构中，当钢格栅为薄壁型钢时，多用于钢结构工程中，便于与钢梁连接。



(a) 端节点

(b) 中间节点

(a)端节点

(b)中间节点

1—混凝土梁或混凝土墙；2—轻质底板；3—叠合层；4—板底纵向受力钢筋；
5—桁架上弦钢筋；6—桁架腹杆钢筋；7—板底横向钢筋；8—板顶横向钢筋；
9—支座钢筋

图 6.4.2 板端支座构造示意图(纵向为桁架钢筋)

6.4.3 钢格栅轻质底板上表面设置的垂直于受力钢筋方向的横向钢筋在支座处的锚固长度应满足现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB50010 的有关规定。

7 制作、运输与安装

7.1 一般规定

7.1.1 生产企业应具备保证产品质量要求的生产工艺设施、吊运设备和堆放场地，并应符合现行行业标准《工厂预制混凝土构件质量管理标准》JG/T565 的有关规定。

7.1.2 生产企业应有必要的原材料、半成品和成品试验检验能力，并应建立完善的质量管理体系和检验制度，并宜建立质量可追溯的信息化管理系统。

7.1.3 构件制作前由建设单位组织设计、生产、施工单位进行设计文件交底和会审。必要时，应根据批准的设计文件、拟定的生产工艺、运输方案、吊装方案等编制加工详图。

7.1.4 构件应编制运输与堆放方案，其内容应包括运输时间、次序、堆放场地、运输线路、固定要求、堆放支垫及成品保护措施等，对于超高、超宽、形状特殊的大型部件的运输和堆放应有专门的质量安全保证措施。

7.1.5 钢格栅轻质底板叠合板施工前应编制专项施工方案；专项施工方案的内容应包括预制轻质底板铺设、节点及脚手架支撑方案、构件安装的质量管理及安全措施等，并应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的规定。

7.1.6 安装过程中应采取安全措施，并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、《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33 和《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46 等的有关规定。高处作业人员应正确使用安全防护用品，宜采用工具式操作进行安装作业。

7.1.7 构件制作、安装除应符合本规程规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

7.2 制作

7.2.1 制作钢格栅预制轻质底板的侧模和端模应该在满足生产工艺的基础上具备足够的强度、刚度和整体稳定性。

7.2.2 钢格栅预制轻质底板的表面应平整、密实，制作允许偏差及检验方法应符合表 7.2.2 的规定。

表 7.2.2 钢格栅预制轻质底板制作允许偏差及检验方法

项目		允许偏差 (mm)	检验方法
规	长度	0, -5	钢尺量测检查

格 尺 寸	宽度		0, -4	
	桁架高度		±3	用尺量两端及中间部，取其中偏差绝对值较大值
对角线差			4	在构件表面，用尺量测两对角线的长度，取其绝对值的差值
外 形	表面平整度		≤3	用 2m 靠尺安放在构件表面上，用楔形塞尺量测靠尺与表面之间的最大缝隙
	侧向弯曲		L/750 且≤15	拉线，钢尺量最大弯曲处
	扭翘		L/1000	四对角拉两条线，量测两线交点之间的距离，其值的 2 倍为扭翘值
预 埋 件	预埋 线盒、 电盒	在部件平面 水平方向中 心位置偏差	10	钢尺量测检查
预 留 孔	中心线位置偏移		3	用尺量测纵横两个方向的中心线位置，取其中较大值
	孔尺寸		±5	用尺量测纵横两个方向尺寸，取其较大值
预 留 洞	中心线位置偏移		5	用尺量测纵横两个方向的中心线位置，取其中较大值
	孔尺寸		±5	用尺量测纵横两个方向尺寸，取其较大值
注：L 为构件长度，单位为 mm。				

7.2.3 钢筋桁架的制作及检验应满足《钢筋桁架楼承板》JG/T 368 的有关规定。

7.2.4 金属连接件应满足强度、刚度、精度的要求。

7.3 运输与堆放

7.3.1 钢格栅预制轻质底板的运输与堆放应制定专项方案。专项方案宜包括吊运方式、堆放场地、固定要求、堆放支垫、运输次序、运输线路及成品保护措施等。

7.3.2 钢格栅预制轻质底板强度达到设计值的 100% 时, 方可出厂、吊装和运输。应使用专用吊具, 缓起慢落, 避免与其他物体碰撞, 并应保证起重设备的吊钩位置与构件重心在垂直方向上重合。

7.3.3 部件搬运、装卸过程应轻起轻放。运输过程中应采取防护措施, 以减少运输过程中的震

动、碰撞造成产品破坏和变形。

7.3.4 部件运输应有防雨措施，并保持清洁无污染。

7.3.5 部件运输宜选用低平板车，运输前应制定运输方案和应急预案，宜提前选择至少 1 条可行路线进行运输，在运输过程中应做好安全和成品防护；应设置柔性垫片避免部件边角部位或链索接触处的损伤。

7.3.6 部件应按不同规格、批号分别存放，严禁混放；堆放位置和次序、装车位置和次序，宜与工程施工进度及次序相衔接。

7.3.7 堆放场地应坚实平整、排水良好、干燥通风，堆放时部件与地面之间应有一定的间隙；垫木应上下对齐、垫实，并应有防倾覆措施。

7.4 安装

7.4.1 安装施工前，应复核构件安装位置、节点连接构造及临时支撑方案等，并按照施工方案中的吊装顺序对预制轻质底板进行编号。

【条文说明】钢格栅轻质底板叠合板的支座连接构造与支座形式有关，不同部位构造有所区别，安全前应特别注意复核。

7.4.2 安装前，应进行测量放线并设置安装定位标识，且应符合下列规定：

- 1 楼层纵、横控制线和标高控制点 由底层的原始点向上引测，并应根据楼层纵、横控制线和标高控制点放出钢格栅轻质底板控制线；
- 2 应根据轻质底板编号对搁置位置进行编号；
- 3 测量放线应符合现行国家标准《工程测量规范》GB 50026 的有关规定。

7.4.3 钢格栅预制轻质底板的安装，应符合下列规定：

- 1 钢梁、混凝土梁、梁墙模板及支撑构件应验收合格后，方可进行轻质底板铺设。轻质底板铺设前，应将梁顶面或梁模内杂物清除干净。轻质底板铺设，宜按楼层顺序由下往上逐层进行；
- 2 放置轻质底板时，应确定一端支座为起始端，钢筋桁架伸入梁或墙的长度应符合设计要求。
- 3 轻质底板铺设方向应符合设计要求，模板的间距应保持等距离。
- 4 轻质底板与墙或者梁搭接的缝隙，宜采用收边条或泡沫胶堵缝。
- 5 施工可变荷载不宜大于 1.5kN/m^2 ，应避免堆积过大的集中荷载，不可避免时应采取加

强支撑措施。

7.4.4 钢格栅预制轻质底板吊装就位后，应及时进行临时固定，并对安装位置、安装标高、相邻板平整度、高低差、接缝宽度等进行校核和调整。

7.4.5 当需设置临时支撑时，临时支撑应符合下列规定：

1 临时支撑应根据施工过程中的各种工况进行设计，应具有足够的承载力和刚度，并应保证其整体稳固性；

2 临时支撑的材料、设计、制作与安装、拆除与维护、质量检验等应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的有关规定；

3 临时支撑设置位置应与钢格栅轻质底板设计相符，当不相符时应对预制轻质底板设计复核。

【条文说明】钢格栅轻质底板叠合板安装前应进行深化设计，深化设计后的图纸应验算施工阶段的承载力及变形状态。

7.4.6 不得在预制轻质底板随意堆放钢筋、机械设备等，若堆放必须对预制轻质底板及支撑体系进行验算。

7.4.7 待钢格栅轻质底板铺设一定面积后，必须及时绑扎钢筋桁架垂直方向的附加分布钢筋；附加分布钢筋的布置应符合设计要求，并宜采用双丝双扣与钢筋桁架绑扎牢固。上层分布钢筋可绑扎于钢筋桁架上弦钢筋的下表面或上表面，下层分布钢筋应绑扎于钢筋桁架下弦钢筋的上表面。

7.4.8 轻质底板开孔处应设置洞边加强钢筋及边模。待混凝土达到设计强度拆除模板后，方可切断钢筋桁架或型钢。当必须在混凝土浇筑前切断钢筋桁架或型钢时，应在洞口两侧切断的钢筋桁架或型钢下方设置临时支撑。

7.4.9 混凝土的配合比设计、运输、振捣、养护等均应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的有关规定。

7.4.10 混凝土浇筑尚应符合下列规定：

1 浇筑前，钢格栅轻质底板安装及板钢筋绑扎等工程应完成并验收合格；

2 浇筑混凝土前，应对轻质底板上表面进行积灰清理洒水湿润，但不得有积水；

3 浇筑前应布料均衡；浇筑和振捣时应有专人对轻质底板及临时支撑进行观察和维护，发生异常情况应及时处理；

4 倾倒混凝土时，应迅速向四周摊开，避免堆积过高；泵送混凝土管道支架应支撑在梁

或墙上；

5 混凝土强度未达到设计强度等级值的 100%前，轻质底板上荷载不得超过施工阶段永久荷载标准值和可变荷载标准值之和。

【条文说明】浇筑混凝土时，应尽量布料均衡，避免局部堆积过高造成轻质底板局部受力过大，浇筑过程中应有专人观察底模及临时支撑，发生异常情况应及时处理。

7.4.11 在预制轻质底板上倾倒混凝土时，应在正对竖向结构或立杆支撑的部位倾倒，倾倒范围或倾倒混凝土造成的临时堆积不应超过竖向结构或立杆支撑左右 1/6 板跨范围内的预制轻质底板上，并应及时向四周摊开；局部混凝土堆积高度不应大于 0.3m。

【条文说明】施工过程中，为保证预制轻质底板叠合板的受力安全，永久荷载和可变荷载大小不应超过施工阶段计算所采用的荷载标准值。

7.4.12 拆除临时支撑时的混凝土强度应符合设计要求和现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的有关规定。

8 质量验收

8.1 一般规定

8.1.1 钢格栅轻质底板叠合板施工的分项工程、检验批划分和质量验收，应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 中装配式结构分项工程的规定。

【条文说明】按照现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204，钢格栅轻质底板叠合板施工包含模板分项工程、钢筋分项工程、混凝土分项工程、现浇结构分项工程和装配式结构分项工程。其中，模板分项工程包括模板、支架、临时支撑等内容；钢筋分项工程包括板面钢筋、附加钢筋等内容；混凝土分项工程包括后浇混凝土、养护等内容；现浇结构分项工程包括现浇混凝土部分的外观质量、尺寸偏差等内容；装配式结构分项工程包括预制板、吊装、连接等内容。这些内容共同构成混凝土结构子分部工程中钢格栅轻质底板叠合板施工的验收内容。

8.1.2 钢格栅轻质底板叠合板施工用的原材料、部品、构配件均应按检验批进行进场验收。

8.1.3 钢格栅轻质底板叠合板混凝土浇筑之前，应进行水泥纤维板、钢筋桁架、薄壁型钢、连接件、预埋管线的隐蔽工程验收。隐蔽工程验收应包括下列主要内容：

- 1 钢格栅轻质底板的规格型号、数量；
- 2 钢筋桁架、薄壁型钢的牌号、规格、数量、位置、间距；
- 3 钢筋桁架、薄壁型钢与纤维水泥板间的连接件的牌号、规格、数量、位置、间距；
- 4 预埋件、预留管线的规格、数量、位置；
- 5 钢格栅轻质底板接缝处的构造做法
- 6 其他隐蔽项目。

【条文说明】本条列出了钢格栅轻质底板叠合板工程在浇筑混凝土之前应进行隐蔽工程验收的部位或内容，以规范隐蔽工程验收。当施工中出现本条未列出的内容时，应在施工方案中对隐蔽工程验收内容加以补充。本条要求隐蔽工程验收不仅应有详细的文字记录，还应有必要的图像资料，这是为了利用现代科技手段更好地记录隐蔽工程的真实情况。对于必要的理解，可理解为有隐蔽工程全貌和有代表性的局部(部位)照片。其分辨率以能够表达清楚受检部位的情况为准。照片应作为隐蔽工程验收资料与文字资料一同归档保存。

8.1.4 钢格栅轻质底板叠合板施工质量验收时，应提供下列文件和记录：

- 1 施工单位应对进场钢格栅轻质底板叠合板的结构尺寸、外形尺寸、薄壁型钢质量、钢

筋桁架质量、连接件、水泥纤维板以及其组成材料的规格型号、外观质量等进行自检，检查其产品出厂检测报告、出厂合格证等质量证明文件，形成相应的进场自检记录，自检合格后报专业监理工程师或建设单位代表验收；

2 专业监理工程师或建设单位代表应按设计要求、本标准和现行产品标准的规定对进场钢格栅轻质底板叠合板检查验收，形成进场验收记录；

3 钢格栅轻质底板工程验收时，应提供产品合格证、型式检验报告、出厂检验报告、进场复检报告和现场验收记录。

【条文说明】本条给出了钢格栅轻质底板叠合板进场验收的具体规定。钢格栅轻质底板叠合板进场验收时，首先施工单位应自检钢格栅轻质底板的结构尺寸、外形尺寸、焊接质量以及其组成材料的规格型号、外观质量等，核查其质量证明文件，质量证明文件主要包括：产品出厂检测报告、产品出厂合格证等。施工单位自检合格后，报专业监理工程师或建设单位代表验收。专业监理工程师或建设单位代表应按设计、本规程和现行国家、地方相关标准的规定，对进场钢格栅轻质底板叠合板进行核验，形成相应的进场验收记录。

8.1.5 钢格栅轻质底板叠合板检验批的质量验收应包括实物检查和资料检查，并应符合下列规定：

1 主控项目的质量经抽样检验均应合格；

2 一般项目的质量经抽样检验应合格，一般项目当采用计数抽样检验时，其合格率应达到 80%以上，且不得有严重缺陷；

3 应具有完整的质量验收记录，重要工序应具有完整的施工操作记录。

8.1.6 空心楼板填充体进场检验批的划分应符合下列规定：

按同一厂家在正常生产条件下生产的同工艺、同规格、同材质的产品，连就进场 5000 件为一检验批，不足 5000 件时亦按一批计，检查产品合格证、出厂检验报告，并进行抽样检验。当连续 3 批一次检验合格时，可改为符合前述条件的每 10000 件为一个检验批。

【条文说明】本条对填充体进场验收检验批的划分作了详细说明，作为一个检验批的产品应是同一工厂在正常生产条件下连续生产的产品。所谓“正常生产条件”是指工厂生产设备运转正常、生产操作人员稳定、原材料供应正常且质量稳定，生产中未发生较大质量事故，所生产的填充体质量稳定并抽检合格。进场验收时作为一个检验批的填充体还须是采用相同工艺、相同原材料生产的同一规格型号的产品。对于存放时间较长(超过 3 个月以上)的玻纤增强型无机类填充体，其中的玻纤性能因遇水泥中碱性物质会产生变化，对填充体物理力学性

能会有不利影响，亦不能作为一个检验批。当连续三个检验批内置填充体或单面外露填充体产品均一次检验合格时，足以说明其质量比较稳定，可将每个检验批的批量扩大至 10000 件。当一次进场的数量大于该产品的进场检验批量时，应划分为若干个检验批进行检验；当一次进场的数量少于该产品的进场检验批数量时，也应作为一个检验批进行检验。内置填充体及单面外露填充体进场时，应提供产品合格证、产品出厂检验报告等产品质量证明文件

8.1.7 填充体的质量检查尚应符合《现浇混凝土空心楼盖技术规程》JGJ/T 268 的相关规定。

8.2 主控项目

8.2.1 专业企业生产的钢格栅轻质底板叠合板进场时，应检查质量证明文件。

检验数量：全数检查

检验方法：检查质量证明文件及质量验收记录。

8.2.2 钢格栅轻质底板叠合板的外观质量不应有严重缺陷，且不应有影响结构性能或安装、使用功能的尺寸偏差。

检验数量：全数检查

检验方法：观察，尺量。

8.2.3 钢格栅轻质底板叠合板安装的临时支撑架体应符合设计文件、施工方案及现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的有关规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察；检查施工方案、施工记录或设计文件

8.2.4 钢格栅轻质底板叠合板的板面钢筋、附加钢筋、薄壁型钢的牌号、规格、数量应符合设计文件的规定。

检验数量：全数检查

检验方法：观察、尺量。

8.2.5 钢格栅轻质底板叠合板的后浇混凝土强度应符合设计文件的规定。

检查数量:按批检查。

检验方法:检查混凝土强度试验报告

8.2.6 钢格栅轻质底板叠合板底板与钢筋桁架的连接性能进行检验，检验结果应符合本标准第 5.2.10 条及设计要求。

检查数量: 同一种型号叠合板，首批 800 件为一检验批，检验合格后，可扩大为每 1200

件为一批，每批随机抽取至少 3 个连接点。

检验方法:对连接点进行受拉试验。

8.2.7 钢格栅轻质底板叠合板与梁、柱、墙之间的连接方式、安装位置应符合设计要求和本标准的规定。

检查数量:应按钢格栅轻质底板叠合板分项工程的检验批抽查，每个检验批抽查不少于 10 处。少于 10 处的，应全数检查。

检验方法:观察。

【条文说明】钢格栅轻质底板叠合板施工安装后，项目施工单位应书面通知项目监理机构进行验收，监理人员应检查叠合板与梁、墙、柱之间的连接方式、安装位置是否符合设计要求和相关标准的规定，符合要求后方可进入下道工序施工。

8.2.8 填充体的质量外观检查

检验数量：全数检查。

检验方法：观察

【条文说明】填充体进场验收时，除应检查产品质量证明文件外，还应对产品外观质量全数目测检查，并现场随机抽取规定数量的试样检测外观尺寸偏差及物理力学性能指标，用于外观尺寸偏差检验的填充体必须外观质量合格，用于物理力学性能检验的填充体必须外观质量及尺寸偏差均合格。填充体外观质量不符合本规程规定时，不得用于工程。

8.2.9 填充体的尺寸检验

检验数量：从外观质量检验合格的产品中随机抽取 10 件

检验方法：钢尺、外卡钳、靠尺和塞尺

8.3 一般项目

8.3.1 钢格栅轻质底板叠合板的外观质量不应有一般缺陷；当出现一般缺陷时，应按技术处理方案进行处理，并应重新检查验收。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察；检查技术处理方案和处理记录。

8.3.2 当骨架采用钢筋桁架时，上、下弦钢筋、腹杆钢筋和支座横筋、竖筋的表面不得有裂纹、油污、颗粒状或片状老锈。焊点无脱落。当骨架采用薄壁型钢时，薄壁型钢表面不得有铁锈、污物、麻点。

检查数量：每个检验批抽查不少于 10 处，每处抽查不少于 1 件，少于 10 处的，全数检查。

检验方法：观察。

【条文说明】钢格栅轻质底板叠合板施工安装完毕，检验批验收应抽样检查钢格栅轻质底板叠合板的钢筋外观质量和焊点质量。上、下弦钢筋、腹杆钢筋和支座横筋、竖筋的表面不得有裂纹、油污、颗粒状或片状老锈。焊点无脱落。当采用薄壁型钢时，型钢表面不得有铁锈、污物、麻点。

8.3.3 钢格栅轻质底板安装模板的起拱应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的规定，并应符合设计及施工方案的要求。

检查数量：按有代表性的自然间抽查 10%，且不应少于 3 间。

检验方法：水准仪或尺量。

8.3.4 钢格栅轻质底板安装时，钢筋桁架或薄壁型钢应完整，边模板设置应稳固。如果骨架被切断，下方应有可靠的支撑。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察，尺量。

8.3.5 钢格栅轻质底板叠合板安装时，板与板之间、板与主体结构的堵缝措施，应保证混凝土不漏浆。

检查数量：每个检验批抽查不少于 10 处，每处抽查不少于 1 件，少于 10 处的，全数检查。

检验方法：观察。

【条文说明】钢格栅轻质底板叠合板安装时安装完毕，检验批验收应检查板与板之间的拼接是否紧密，防止混凝土浇筑时漏浆，符合要求后方可进入下道工序施工。

8.3.6 钢格栅轻质底板叠合板的预埋件、预留插筋、预留孔洞等的规格、数量、位置应符合设计文件的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，尺量；检查产品合格证。

8.3.7 钢格栅轻质底板叠合板的允许偏差和检验方法应符合设计文件的规定；当设计无具体规定时，应符合表 8.3.3 的规定。

检查数量：按楼层、结构缝或施工段划分检验批。同一检验批内，应按有代表性的自然

间抽查 10%，且不少于 3 间；对大空间结构，可按纵、横轴线划分检查面，抽查 10%，且不少于 3 面。

表 8.3.3 钢格栅轻质底板叠合板安装允许偏差和检验方法

项次	检验项目	允许偏差(mm)	检验方法
1	板中心线对轴线位置	5	用经纬仪及钢尺量；或用带数字显示的卷尺量
2	板底标高	±5	用水准仪或拉线、钢尺量；或用带数字显示的卷尺量
3	板搁置长度	±10	用钢尺或带数字显示的卷尺量
4	相邻预制板板底平整度	3	用 2m 靠尺和塞尺量；或用 2m 靠尺和带数字显示的塞尺量

8.3.8 钢格栅轻质底板叠合板底板的偏差应符合设计文件的规定；当设计无具体规定时，厚度的允许偏差应为±0.5mm。

检查数量：按楼层、结构缝或施工段划分检验批。同一检验批内，应按有代表性的自然间抽查 10%，且不少于 3 间；对大空间结构，可按纵、横轴线划分检查面，抽查 10%，且不少于 3 面。

检验方法：尺量。

本标准用词说明

- 1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对于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

- 1 《混凝土结构设计规范》 GB50010
- 2 《建筑抗震设计规范》 GB50011
- 3 《钢结构设计规范》 GB50017
- 4 《混凝土工程施工质量验收规范》 GB50204
- 5 《混凝土结构工程施工规范》 GB50666
- 6 《冷轧带肋钢筋混凝土结构技术规范》 JGJ95
- 7 《建筑施工模板安全技术规范》 JGJ162
- 8 《钢筋混凝土用钢第 1 部分：热轧光圆钢筋》 GB1499.1
- 9 《钢筋混凝土用钢第 2 部分：热轧带肋钢筋》 GB1499.2
- 10 《非合金钢及细晶粒钢焊条》 GB/T5117
- 11 《热强钢焊条》 GB/T5118
- 12 《紧固件机械性能螺栓、螺钉和螺柱》 GB3098.1
- 13 《冷轧带肋钢筋》 GB13788
- 15 《高层建筑混凝土结构技术规程》 JGJ 3
- 17 《钢筋焊接及验收规程》 JGJ 18
- 18 《钢筋焊接接头试验方法标准》 JGJ/T 27
- 19 《建筑机械使用安全技术规程》 JGJ 33
- 20 《施工现场临时用电安全技术规范》 JGJ 46
- 21 《建筑施工高处作业安全技术规范》 JGJ 80
- 22 《冷轧带肋钢筋混凝土结构技术规程》 JGJ 95
- 23 《钢筋焊接网混凝土结构技术规程》 JGJ 114
- 24 《钢筋混凝土用钢筋桁架》 YB/T 4262
- 25 《纤维水泥平板 第 1 部分：无石棉纤维水泥平板》 JC/T 412.1