

山西省工程建设地方标准

装配式钢结构楼板技术标准

**Standard for slab of assembled buildings with
steel-structure**

DBJ04/T 515—2026

批准部门：山西省住房和城乡建设厅

主编单位：山西省建筑设计研究院有限公司

山西工程科技职业大学

施行日期：2026年5月1日

中国建设科技出版社有限责任公司

China Construction Science and Technology Press Co., Ltd.

2026 北 京

山西省工程建设地方标准

DBJ04/T 515—2026

装配式钢结构楼板技术标准

Standard for slab of assembled buildings with
steel-structure

主编单位：山西省建筑设计研究院有限公司

山西工程科技职业大学

出版发行：中国建筑工业出版社有限责任公司

地 址：北京市西城区白纸坊东街 2 号院 6 号楼

印 刷：山西省建筑科学研究院印刷科技有限公司

开 本：850mm×1168mm 1/32

字 数：50 千字

印 张：1.875

版 次：2026 年 2 月第 1 版

印 次：2026 年 2 月第 1 次印刷

定 价：20.00 元

统一书号：155160·6157

版权所有 翻印必究

山西省住房和城乡建设厅
关于发布《装配式钢结构楼板技术标准》
的 公 告

公告〔2026〕8号

现批准《装配式钢结构楼板技术标准》为山西省工程建设地方标准，编号为 DBJ04/T 515—2026，自 2026 年 5 月 1 日起实施。

本标准由山西省住房和城乡建设厅负责管理，山西省建筑设计研究院有限公司、山西工程科技职业大学负责具体技术内容解释，在山西省住房和城乡建设厅门户网站（zjt.shanxi.gov.cn）公开发布。

山西省住房和城乡建设厅

2026 年 2 月 4 日

前 言

根据《山西省住房和城乡建设厅关于印发 2024 年工程建设地方标准制（修）订计划的通知》（晋建科字〔2024〕第 82 号）的要求，标准编制组经过深入调查研究，认真总结实践经验，参考国内相关标准，在广泛征求意见的基础上，制定本标准。

本标准共分 8 章，主要技术内容包括：1.总则；2.术语；3.基本规定；4.材料；5.设计；6.生产；7.施工；8.验收

本标准由山西省住房和城乡建设厅负责管理，由山西省建筑设计研究院有限公司负责技术内容的解释。在执行过程中如有意见或建议，请寄送山西省建筑设计研究院有限公司（地址：太原市府东街 5 号；邮编：030013；邮箱：116583494@qq.com），以供今后修订时参考。

本标准主编单位：山西省建筑设计研究院有限公司
山西工程科技职业大学

本标准参编单位：山西潇河建筑产业有限公司
山西华鼎建筑设计有限公司
山西建筑工程集团有限公司

本标准主要起草人员：张宗升 侯志豪 孔维钢 赵育才
潘卫宁 郑礼刚 杨 乐 翟桂庆
赵 顺 耿振华 姚 帅 马 玉
赵彬慧 鹿 杰 田成旺 李 彪
侯 晨 李晓霞 李红国 周 帅

本标准主要审查人员：李海旺 张守峰 王 喆 马 涛
白艳琴 马 福 赵志红

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	3
4	材料	4
4.1	混凝土	4
4.2	钢筋、钢材	4
4.3	楼承板底板及连接件	5
5	设计	6
5.1	一般规定	6
5.2	计算分析	6
5.3	构造	8
5.4	连接	11
6	生产	14
6.1	一般规定	14
6.2	构件生产	14
6.3	运输与堆放	16
6.4	出厂检验	18
7	施工	22
7.1	一般规定	22
7.2	构件安装	22
7.3	钢筋安装及混凝土浇筑	23
7.4	构件进场检验	24
8	验收	26
8.1	一般规定	26

8.2 主控项目·····	27
8.3 一般项目·····	28
本标准用词说明·····	30
引用标准名录·····	31
条文说明·····	33

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms	2
3	Basic Requirements	3
4	Material	4
4.1	Concrete	4
4.2	Steel Bar, Steel	4
4.3	The Bottom Sheet of Deck and Connecting Piece	5
5	Design	6
5.1	General Requirements	6
5.2	Calculation Regulations	6
5.3	Detail	8
5.4	Connection	11
6	Production	14
6.1	General Requirements	14
6.2	Component Production	14
6.3	Transportation and Stacking	16
6.4	Factory Inspection	18
7	Construction	22
7.1	General Requirements	22
7.2	Component Installation	22
7.3	Assembly of Steel Bars and Pouring Concrete	23
7.4	Component Entry Inspection	24
8	Acceptance Check	26
8.1	General Requirements	26

8.2	Master Control Project	27
8.3	General Project	28
	Explanation of Wording in This Standard	30
	List of Quoted Standards	31
	Explanation of Provisions	33

1 总 则

1.0.1 为规范我省装配式钢结构建筑的楼板，包括钢筋桁架楼承板楼板、钢筋桁架混凝土叠合楼板、钢管桁架预应力混凝土叠合楼板的设计、生产、施工与验收，促进建筑工业化的发展，做到安全适用、技术先进、经济合理，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于山西省内的工业与民用建筑装配式钢结构建筑楼板的设计、生产、施工及验收。

1.0.3 钢结构楼板的设计、生产、施工及验收，除应执行本标准外，尚应符合国家及山西省现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 钢筋桁架楼承板 steel bar truss deck

由钢筋桁架与底板连接成整体，且在施工阶段可以承受全部施工荷载的组合承重板，分为可拆底板钢筋桁架楼承板和免拆底板钢筋桁架楼承板，简称楼承板。

2.0.2 可拆底板钢筋桁架楼承板 steel bar truss deck with removable bottom formwork

钢筋桁架与可拆底板通过专用连接件连接成整体的组合承重板，且底板拆下后可重复利用，简称可拆楼承板。底板材料可以为竹（木）胶合板、水泥基板、塑料板、钢板等。

2.0.3 钢筋桁架混凝土叠合板 concrete composite slabs with steel bar truss

在钢筋桁架混凝土底板上配筋并现场后浇混凝土叠合层形成的楼（屋）面板，简称混凝土叠合板。

2.0.4 钢筋桁架混凝土底板 precast concrete panel with steel bar truss

在施工阶段可以承受全部施工荷载，由钢筋桁架与混凝土底板组合形成的预制底板，简称混凝土底板。

2.0.5 钢管桁架预应力混凝土叠合板 prestressed concrete composite slab with grouted steel pipe truss

在钢管桁架预应力混凝土底板上配筋，并现场后浇混凝土叠合层形成的楼（屋）面板，简称预应力叠合板。

2.0.6 钢管桁架预应力混凝土底板 precast prestressed concrete panel with grouted steel pipe lattice girders

在施工阶段可以承受全部施工荷载，由灌浆钢管桁架与预应力混凝土底板组合形成的预制底板，简称预应力混凝土底板。

3 基本规定

3.0.1 装配式钢结构建筑的楼板宜选用钢筋桁架楼承板楼板、钢筋桁架混凝土叠合楼板、钢管桁架预应力混凝土叠合楼板。楼板的设计应遵循少规格、多组合的标准化原则，注重尺寸协调、构件通用的设计方法。

3.0.2 楼板与主体结构应可靠连接，保证楼盖的整体性。

3.0.3 楼板工程的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 和《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205 的有关规定。

3.0.4 在楼板的设计、生产、施工过程中宜进行信息化管理，实现精细化管理目标。

3.0.5 可拆底板钢筋桁架楼承板的底板应可重复利用，重复利用次数达到 5 次及以上。

3.0.6 楼承板、混凝土底板、应力混凝土底板的施工阶段最大免支承跨度应结合产品及工程实际情况计算确定。

4 材 料

4.1 混 凝 土

4.1.1 钢结构楼板的混凝土强度等级不应低于 C30。预应力混凝土底板的混凝土强度等级不应低于 C40。

4.1.2 楼板所用混凝土材料的力学性能指标和耐久性要求应符合现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 的有关规定。

4.1.3 钢管桁架预应力混凝土底板的钢管灌浆材料宜采用微膨胀高强砂浆，轴心抗压强度标准值不应低于 40MPa。

4.2 钢筋、钢材

4.2.1 钢筋和钢材的力学性能指标应符合国家现行标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010、《钢结构设计标准》GB 50017 和《钢筋焊接网混凝土结构技术规程》JGJ 114 的有关规定。

4.2.2 预应力钢丝的力学性能指标应符合现行国家标准《预应力混凝土用钢丝》GB/T 5223 的有关规定。

4.2.3 楼板的普通纵向受力钢筋、构造钢筋宜采用 HPB300、HRB400、HRB500、HRBF400、HRBF500、RRB400、CRB550、CRB600H 钢筋，楼板的预应力筋宜优先选用消除应力螺旋肋钢丝。

4.2.4 桁架中的腹杆钢筋宜采用热轧光圆钢筋也可采用冷拔光面钢筋，钢筋直径不应小于 4mm。

4.2.5 钢管桁架中的钢管宜采用焊接圆钢管，采用 Q235B 或更高强度的钢材，钢管壁厚不宜小于 1mm，外径不宜小于 20mm。

4.2.6 钢筋桁架楼承板所用压型钢板质量应符合现行国家标准《建筑用压型钢板》GB/T 12755 的有关规定，基板应选用连续热镀锌钢

板，不宜选用镀铝锌板。当有防腐要求时，镀锌层应符合现行国家标准《连续热镀锌和锌合金镀层钢板及钢带》GB/T 2518 的有关规定。

4.3 楼承板底板及连接件

4.3.1 纤维水泥底板的材料及质量要求应符合现行行业标准《纤维水泥平板 第 1 部分：无石棉纤维水泥平板》JC/T 412.1 中 B 类板的有关规定。

4.3.2 竹（木）胶合板的材质和性能应符合现行行业标准《建筑施工模板安全技术规范》JGJ 162 的有关规定。竹（木）胶合板的板材厚度不应小于 15mm。

4.3.3 中空塑料模板的材质和性能应符合现行行业标准《塑料模板》JG/T 418 的规定。

4.3.4 圆柱头焊钉（栓钉）连接件的材料应符合现行国家标准《电弧螺柱焊用圆柱头焊钉》GB 10433 的规定。

4.3.5 可拆式和免拆式桁架楼承板的专用连接件应符合施工安全性、可靠性的要求。底板和钢筋桁架连接构造应便于组装，单个连接件与钢筋桁架、底板连接的受拉承载力应满足相关标准的要求，并应符合设计要求。

4.3.6 手工焊接采用的焊条应符合现行国家标准《碳钢焊条》GB/T 5117 或《低合金钢焊条》GB/T 5118 的规定。选择的焊条型号应与主体金属力学性能相适应。

4.3.7 自动焊接或半自动焊接采用的焊丝和相应的焊剂应与主体金属力学性能相适应，并应符合现行国家标准《熔化焊用钢丝》GB/T 14957 或《气体保护焊用钢丝》GB/T 14958 的规定。

4.3.8 钢筋桁架组合楼板中的钢筋桁架节点电阻点焊和钢筋桁架与底板之间的电阻点焊，每个焊点的抗剪极限承载力应符合现行行业标准《钢筋桁架楼承板》JG/T 368 的规定。

5 设计

5.1 一般规定

5.1.1 装配式钢结构楼板设计应统筹考虑材料性能、制造工艺、运输限制、吊装能力和使用功能的要求，选用楼承板、混凝土叠合板或预应力叠合板。

5.1.2 当采用楼承板楼板，楼承板的底板可根据工程特点及需求设置成永久保留底板，也可设置成可拆卸底板。底板材料可选用钢板、竹（木）胶合板、纤维水泥板、塑料板。

5.1.3 楼承板内力计算可采用简化计算方法，长期受力下不考虑底板与钢筋桁架的协同受力。

5.1.4 当采用叠合板跨度小于 6m 时，宜采用混凝土叠合板；跨度不小于 6m 时，宜采用预应力叠合板。

5.1.5 进行结构内力与位移计算时，可假定楼板在其自身平面内为无限刚性。

5.2 计算分析

5.2.1 楼板应按短暂设计状况、持久设计状况分别进行设计，并均应进行承载能力极限状态计算和正常使用极限状态验算。

5.2.2 钢筋桁架楼承板楼板、混凝土叠合板、预应力叠合板的承载能力极限状态及正常使用极限状态验算可按普通现浇混凝土板和预应力筋的设计原则进行，并应符合现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 的规定，斜截面承载力计算不考虑钢筋桁架杆的作用。

5.2.3 钢筋桁架楼承板、混凝土叠合楼板、预应力叠合板的施工阶段应进行底板构件的抗裂、挠度及承载力验算，并应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666、《钢结构工程施工规范》GB 50755 及《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 的规定。

5.2.4 长期受力阶段，钢筋桁架弦杆可作为混凝土中配置的上、下受力钢筋与混凝土共同工作，不考虑钢筋架整体、桁架腹杆的作用。支座处配筋、与桁架垂直方向的配筋应符合现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 的要求；按简支板设计时，支座截面应配置负弯矩构造钢筋。

5.2.5 施工阶段，钢筋桁架楼承板、混凝土底板作为模板，应计算以下荷载：

1 永久荷载：压型钢板、钢筋和混凝土自重。

2 可变荷载：施工荷载，可按施工实际荷载计算。当实测施工可变荷载小于 1.5kN/m^2 时，可取 1.5kN/m^2 。

3 集中荷载：可取 1.0kN/m^2 。

4 当实际施工荷载超过以上荷载时，应按实际荷载计算。

5.2.6 钢筋桁架楼承板施工阶段可采用弹性分析方法分别计算钢筋桁架及底板与钢筋桁架连接点的荷载效应。计算钢筋桁架时，荷载应由桁架承担；计算底板与钢筋桁架连接点时，荷载应全部由底板承担。

5.2.7 混凝土底板在生产、施工过程中应按实际工况的荷载、计算简图、混凝土实体强度进行施工阶段验算。验算时应将构件自重乘以相应的动力系数：对脱模、翻转、吊装、运输时可取 1.5，临时固定时可取 1.2。当有可靠经验时，动力系数可根据实际受力情况和安全要求适当增减。

5.2.8 混凝土底板进行脱模验算时，等效静力荷载标准值应取构件

自重标准值乘以脱模吸附系数，脱模吸附系数不宜小于 1.5；复杂情况，脱模吸附系数宜根据试验确定。

5.2.9 钢管桁架预应力混凝土底板中预应力钢筋的预应力损失值计算，应符合现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 的有关规定。

5.2.10 均布荷载作用下的一般钢筋桁架混凝土叠合板、钢管桁架预应力混凝土叠合板，可不对叠合面进行受剪承载力验算，但应符合本标准第 5.3.4 条的规定。

5.3 构造

5.3.1 装配式钢结构楼板的混凝土保护层厚度应符合现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 的规定。

5.3.2 钢筋桁架混凝土底板的厚度不宜小于 60mm，不应小于 50mm；叠合层混凝土厚度不宜小于 70mm，不应小于 50mm。

5.3.3 当钢管桁架预应力混凝土叠合楼板跨度小于 6.6m 时，预制底板的厚度不应小于 35mm；当叠合楼板跨度不小于 6.6m 时，预制底板的厚度不应小于 40mm。叠合层混凝土厚度不宜小于 75mm，不应小于 60mm。

5.3.4 混凝土底板与叠合层接触的表面应做成凹凸差不小于 4mm 的粗糙面且粗糙面的面积不宜小于结合面的 80%。

5.3.5 钢筋桁架、钢管桁架中弦杆钢筋、底板纵向受力钢筋直径不应小于 8mm，腹杆钢筋直径不应小于 4mm。

5.3.6 钢筋桁架楼承板中，当钢筋桁架高度不大于 100mm 时，支座横筋和支座竖筋直径不应小于 10mm 和 12mm；当钢筋桁架高度大于 100mm 时，其直径不应小于 12mm 和 14mm；当考虑支座竖筋承受施工阶段的支座反力时，应按计算确定其直径。

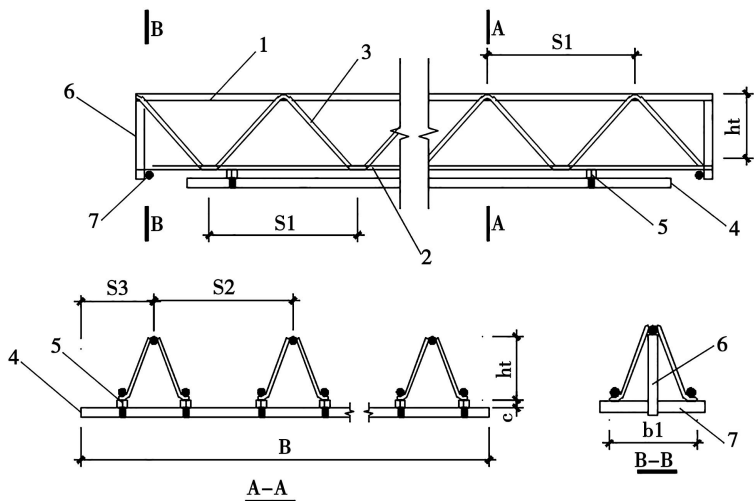


图 5.3.6 钢筋桁架楼承板构造示意图

- 1—上弦钢筋；2—下弦钢筋；3—腹杆钢筋；4—底模；5—专用连接件；
6—支座竖筋；7—支座横筋

5.3.7 钢筋桁架混凝土底板、钢管桁架预应力混凝土底板宽度方向，上弦钢筋（钢管）距板端距离 l_1 不应大于 300mm，两相邻上弦之间的间距 l_2 不宜大于 600mm（图 5.3.7）。

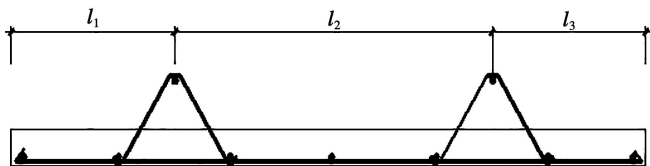


图 5.3.7 预制钢筋桁架混凝土底板示意图

5.3.8 在连续楼板或悬臂楼板的负弯矩区应按计算配置负弯矩钢筋，并满足钢筋锚固的要求。

5.3.9 按简支边或非受力边设计的楼板，当钢筋桁架纵向与钢梁垂直时，在支座区域的钢筋桁架上、下弦部位均应配置连接构造钢筋。

上弦部位连接钢筋从钢筋桁架端部伸入板内的长度 l_1 不应小于 $1.6l_a$ 并且不应小于 300mm；下弦部位连接钢筋从钢筋桁架端部伸入板内的长度 l_2 不应小于 $1.2l_a$ 并且不应小于 300mm，其中 l_a 为按现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 计算的锚固长度。

5.3.10 按简支边或非受力边设计的楼板，当钢筋桁架纵向与钢梁平行时，在钢梁支座区域上弦及下弦部位应配置构造钢筋；下弦部位的分布钢筋伸入支座的锚固长度不应小于钢筋直径的 5 倍，且宜伸过支座中心线。

5.3.11 钢管桁架预应力混凝土底板的纵向预应力钢筋应按计算配置，并在板宽范围内均匀布置，其钢筋之间的净间距及板端附加钢筋的设置应符合现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 的规定。

5.3.12 楼板在有较大集中荷载作用部位应按现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 的规定设置附加钢筋。

5.3.13 在温度或收缩应力较大的钢筋桁架楼承板组合楼板区域，应按现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 的规定配置防裂构造钢筋。

5.3.14 楼板开洞应避开钢筋桁架的位置，当开洞未截断预制底板的纵向受力钢筋且洞口尺寸不大于 300mm 时，可不采取加强措施。叠合板开洞截断预制底板的纵向受力钢筋或开洞尺寸在 300mm ~ 800mm 之间且孔洞周边没有较大集中荷载时，可在孔洞四周设置附加钢筋，钢筋直径不应小于 12mm，数量不应少于 2 根，附加钢筋自洞口边算起伸入板内的长度不应小于受拉钢筋的锚固长度。预应力叠合板开洞应避开底板的纵向预应力筋的位置，若无法避开，应采取有效加强措施，可根据等强原则在孔洞四周设置附加钢筋，钢筋直径不应小于 8mm，数量不应少于 2 根，伸过洞边距离应满足受

拉搭接长度要求。

5.3.15 当孔洞周边有较大的集中荷载或开洞尺寸大于 800mm 时，应在孔洞周边设置边梁。

5.4 连 接

5.4.1 钢筋桁架楼承板支承于钢梁上时，当钢筋桁架纵向与钢梁垂直，钢筋桁架中的支座竖向钢筋与钢梁应点焊，且楼板端部应设置锚固件，通常采用栓钉锚固。

5.4.2 当钢筋（钢管）桁架与钢梁垂直时，底板在钢梁上的支承长度不应小于 50mm。

5.4.3 楼板与钢梁之间应设置抗剪连接件，抗剪连接件宜采用圆柱头焊钉，也可采用槽钢或有可靠依据的其它类型连接件。抗剪连接件设置应符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 的规定。

5.4.4 当钢梁两侧楼板的顶面标高不同时，钢梁翼缘或腹板上应设置支承件，板的端部应布置附加钢筋。支承件尺寸及与钢梁的连接应按现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 计算。楼板变标高处附加钢筋的设置应符合现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 的要求。

5.4.5 楼板在与钢柱相交处被切断，柱边板底应设支承件，角钢支承件不小于 L 50 × 5，板内应布置附加钢筋，附加钢筋直径不宜小于 12mm，数量不应少于 2 根，钢筋伸过柱边的距离不应小于附加受拉钢筋锚固长度 l_a （图 5.4.5）。

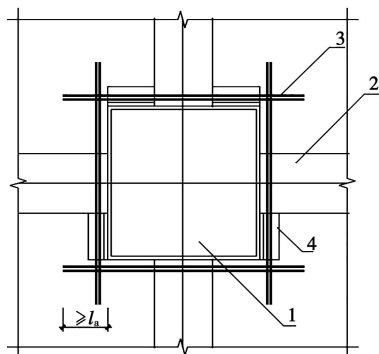
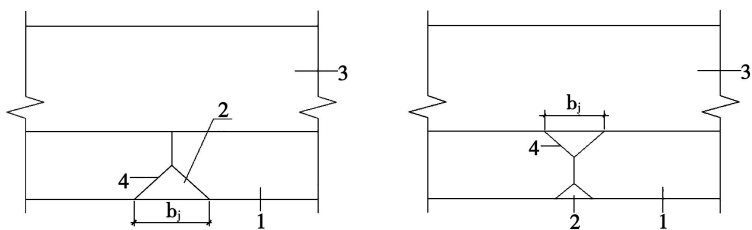


图 5.4.5 柱边板底构造图

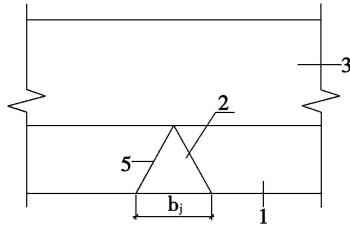
1—柱；2—梁；3—附加钢筋；4—支托

5.4.6 当叠合板按单向板设计时，钢筋桁架混凝土底板的密拼拼缝构造宜采用倒 Y 形部分斜平边、X 形部分斜平边、倒 V 形斜平边(图 5.4.6)。拼缝最大宽度 b 不宜小于 10mm，拼缝处应采用抗裂、防水性能好的材料嵌填。当叠合板按单向板设计时，拼缝处紧邻预制板顶面宜设置垂直于板缝的附加钢筋，钢筋直径不宜小于 8mm，间距不宜大于 200mm，附加钢筋伸入两侧后浇混凝土叠合板的锚固长度不应小于附加钢筋直径的 15 倍。



(a) 倒 Y 形部分斜平边

(b) X 形部分斜平边



(c) 倒V形斜平边

图 5.4.6 单向叠合板底板拼缝构造图

1—预制底板；2—嵌缝材料；3—叠合层；4—部分斜平边；5—斜平边

5.4.7 当叠合板按双向板设计时，叠合板侧面应采用整体式拼缝，拼缝位置宜设置在叠合板的次要受力方向上；拼缝可采用后浇带式、密拼整体式等可满足双向受力的拼缝构造。

6 生产

6.1 一般规定

6.1.1 楼承板、混凝土底板、预应力混凝土底板生产单位应具备相应的生产工艺设施，并应有质量管理措施和试验检测手段。

6.1.2 原材料及配件进厂，应按现行国家有关标准、设计文件及合同约定进行检验。检验批划分应符合下列规定：

1 生产单位将采购的同一厂家同批次材料、配件及半成品用于生产不同工程的楼承板时，可统一划分检验批；

2 获得认证的产品和来源稳定且连续 3 批均一次检验合格的产品，进厂检验时检验批容量可按有关标准的规定扩大 1 倍；扩大检验批容量后若出现不合格情况时，应按扩大前的检验批容量重新检验，且该产品不得再次扩大检验批容量。

6.1.3 构件生产前应制定生产方案，并应对其技术要求和质量标准进行技术交底，对生产工艺、模具、技术质量控制措施、成品保护、堆放、运输等作出规定。

6.1.4 构件生产完成且质量检验合格后应设置产品标识，且宜采用二维码等标识形式。产品标识宜包括工程名称、构件编号、构件规格、生产单位名称、生产日期、质检员等信息。

6.1.5 构件的制作、储存、运输应避免损伤与污染。

6.2 构件生产

6.2.1 钢筋桁架、钢管桁架宜采用专用自动化机械设备制作，钢筋的调直、弯折等加工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。

6.2.2 应采取专门措施保证钢筋、预应力筋的混凝土保护层厚度符合设计文件和现行国家及地方标准的规定。

6.2.3 预应力筋的下料长度应经计算确定，并应采用砂轮锯或切断机等机械方法切断。

6.2.4 混凝土底板采用模具生产时，模具除应满足承载力、刚度和整体稳定性要求外，尚应满足预制构件质量、生产工艺、模具组装与拆卸、周转次数要求，以及满足底板预留孔洞、预埋件的安装定位要求。

6.2.5 混凝土底板用混凝土的浇筑、振捣、养护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。

6.2.6 混凝土底板用钢筋的加工、绑扎与安装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。

6.2.7 预制构件脱模起吊时的混凝土强度应根据计算确定，且不宜小于 15MPa。

6.2.8 混凝土底板结合面应按设计要求进行粗糙面处理。无设计要求时，可采用拉毛的方法制作粗糙面。

6.2.9 采用应力控制方法张拉时，应校核最大张拉力下预应力筋伸长值。实测伸长值与计算伸长值的偏差应控制在 $\pm 6\%$ 之内。

6.2.10 预应力钢筋张拉设备及压力表应定期维护和标定，并应符合下列规定：

1 张拉设备和压力表应配套标定和使用，标定期限不应超过半年。当张拉设备检修后或使用过程中出现反常现象时，应重新标定。

2 压力表的量程应大于张拉工作压力读值，压力表的精确度等级不应低于 1.6 级。

3 标定张拉设备用的试验机或测力计的测力示值不确定度不应大于 1.0%。

4 张拉设备标定时，千斤顶活塞的运行方向应与实际张拉工

作状态一致。

6.2.11 预应力筋的张拉应符合设计要求，并应符合下列规定：

1 应根据预制构件受力特点、施工方便及操作安全等因素确定张拉顺序；

2 张拉时应采取对称和分级方式，按照校准的张拉力控制张拉精度，以预应力筋的伸长值作为校核；

3 预应力筋张拉时，应从零拉力加载至初拉力后，量测伸长值初读数，再以均匀速率加载至张拉控制力；

4 张拉过程中应避免预应力筋断裂、滑脱、遗漏、绞缠等；

5 预应力筋张拉锚固后，应对实际建立的预应力值与设计给定值的偏差进行控制；应以每工作班为一批，抽查预应力筋总数的1%，且不少于3根。

6.2.12 预应力钢筋放张应符合设计要求，并应符合下列规定：

1 预应力筋放张时，混凝土立方体抗压强度不应低于设计值的75%，且不应低于30MPa；当跨度不小于6.6m时，预应力筋放张时的混凝土立方体抗压强度不应低于37.5MPa；

2 放张前，应将限制构件变形的模具拆除；

3 放张时应首先从长线台座中部处预制底板，由预制底板宽度的中间位置向两侧对称交错放张，每次截断钢筋根数不应超过钢筋总根数的15%；其他位置板与板之间的钢筋可由中间向两侧对称互相交错截断；

4 放张后，板端部预应力钢丝与混凝土应牢固粘结，钢丝无滑移现象。

6.3 运输与堆放

6.3.1 构件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。

6.3.2 钢筋桁架混凝土底板、钢管桁架预应力混凝土底板混凝土强度达到设计值的 100%时，方可出厂、运输。

6.3.3 构件的吊运应根据构件的尺寸、重量和吊运距离等选择吊具和起重设备；所采用的吊具、起重设备应符合国家现行标准的规定。吊点设置应计算确定，起吊就位应垂直平稳，避免与其他物体相撞。多点起吊时，吊索与板水平面所成夹角不宜小于 60° ，且不应小于 45° 。

6.3.4 钢筋桁架楼承板吊运时宜按照铺板区域将多块钢筋桁架楼承板叠放打包为整捆后吊运，捆高不宜大于 1.5m。

6.3.5 构件的运输应符合下列规定：

1 构件的运输线路应根据道路、桥梁的实际条件确定，场内运输宜设置循环线路；

2 运输车辆宜采用专用运输车；

3 装卸构件过程中，应采取保证车体平衡、防止车体倾覆的措施；

4 应采取防止构件移动或倾倒的绑扎固定措施；

5 运输细长构件时应根据需要设置水平支架；

6 构件边角部或绳索接触处的混凝土，宜采用垫衬加以保护。

6.3.6 混凝土底板、预应力底板的堆放应符合下列规定：

1 场地应平整、坚实，并应有良好的排水措施；

2 应保证最下层构件垫实，预埋吊件宜向上，标识宜朝向堆垛间的通道；

3 垫木或垫块在构件下的位置宜与脱模、吊装时的起吊位置一致；重叠堆放构件时，每层构件间的垫木或垫块应在同一垂直线上；

4 堆垛层数应根据构件与垫木或垫块的承载力及堆垛的稳定性确定；混凝土底板叠放层数不宜大于 6 层，预应力底板叠放层数

不宜大于 7 层；当超过层数时，应采取防止倾覆的措施；

- 5 预应力构件的堆放应根据反拱影响采取措施；
- 6 堆放时间不宜超过 2 个月。

6.3.7 钢筋桁架楼承板的堆放应符合下列规定：

- 1 场地应平整、坚实，并应有良好的排水措施；
- 2 宜采用专用堆放架进行堆放；
- 3 应平放，钢筋桁架应向上，不得倒置；
- 4 多层叠放高度不宜大于 1.5m。

6.4 出厂检验

6.4.1 钢筋桁架楼承板、钢筋桁架混凝土底板、钢管桁架预应力混凝土底板出厂前应进行质量检验，并形成质量证明文件。产品质量合格后方可出厂，检验内容应符合本标准和国家及地方有关现行标准的规定。

6.4.2 钢筋桁架楼承板的尺寸允许偏差和检验方法应符合设计要求，当设计无具体要求时，应符合表 6.4.2 的规定。

表 6.4.2 钢筋桁架楼承板尺寸允许偏差和检验方法

检验项目		允许偏差 (mm)	检验方法	
底模	长度	-3	尺量板两侧距边 100mm 处，取平均值	
	宽度	-2	尺量板两侧距边 100mm 处，取平均值	
	拼接 缝隙	宽度	3	尺量偏差最大处
		高度	2	
错位		2		
钢筋桁架	安装高度	±3	尺量底模顶至钢筋桁架顶距离，量测 5 处，取平均值	
	间距	±3	尺量上弦钢筋两端及中心，取最大值	
	边距	±3	随机尺量 3 处，取最大值	
	伸出底模长度	3	尺量上弦和下弦钢筋伸出长度	

续表 6.4.2

检验项目		允许偏差 (mm)	检验方法
专用 连接件	间距	±5	尺量连续3段,取最大值
	边距	±5	随机尺量3处,取平均值
预留孔洞	中心线位置	5	尺量纵横两个方向的中心线位置, 取偏差较大值
	孔洞尺寸	±5	尺量纵横两个方向尺寸,取偏差较大值

6.4.3 钢筋桁架混凝土底板、钢管桁架预应力混凝土底板成品应按表 6.4.3 对外观质量进行检查,外观质量不宜有一般缺陷,不应有严重缺陷。对于出现一般缺陷的构件,应进行修补处理,并重新检查验收。

表 6.4.3 钢筋桁架混凝土底板、钢管桁架预应力混凝土底板外观质量判定方法

项目	现象	质量评定要求	判定方法
露筋	钢筋未被混凝土完全包裹而外露	预应力钢丝不应有	观察
蜂窝	混凝土表面缺少水泥砂浆而形成石子外露	不应有	观察
孔洞	混凝土中孔穴深度和长度超过保护层厚度	禁止裂缝贯穿保护层到达构件内部	观察
夹渣	混凝土中夹有杂物且深度超过保护层厚度	禁止夹渣	观察
裂缝 1	垂直预应力方向,缝隙从混凝土表面延伸至混凝土内部	不允许	观察
裂缝 2	平行预应力方向,缝隙从混凝土表面延伸至混凝土内部	1.缝长度不允许大于板长的 50% 2.不形成贯穿裂缝	观察

6.4.4 钢筋桁架混凝土底板、钢管桁架预应力混凝土底板的尺寸允许偏差和检验方法应符合设计要求,当设计无具体要求时,应符合表 6.4.4 的规定。

表 6.4.4 预制钢筋桁架混凝土底板的尺寸允许偏差及检验方法

项 目		允许偏差 (mm)	检验方法
混凝土 底板	长度	±5	用尺量测两端及中间部，取其中偏差绝对值较大值
	宽度	±5	用尺量测两端及中间部，取其中偏差绝对值较大值
	厚度	±5	用尺量测板四角和四边中部，取其中偏差绝对值较大值
	对角线差	10	用尺量测两对角线长度，取其绝对值的差值
	侧向弯曲	$L/750$ 且 ≤20	沿构件长度方向拉线，用尺量测构件侧边与拉线之间的最大水平距离
	扭翘	$L/750$	四对角拉两条线，量测两线之间交点处的距离，其值的 2 倍为扭翘值
	下表面 平整度	5	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
	钢筋保护 层厚度	+5, -3	用尺或钢筋保护层厚度测定仪检查
桁架高度		+5, 0	用尺量测
外伸 连接 钢筋	间距	±5	用尺量测
	中心位置 偏移	5	用尺量测
	外伸长度	±5	用尺量测
预埋件	中心位置 偏移	±10	用尺量测
预留 孔洞	中心位置 偏移	±5	用尺量测
	规格尺寸	±10	用尺量测
预应力 钢丝	间距	±5	用尺量测
	外伸长度	+30, -10	用尺量测

注：L 为预制钢筋桁架底板标志跨。

6.4.5 钢筋桁架楼承板质量证明文件应包括下列内容：

- 1 出厂合格证；

- 2 钢筋和钢筋桁架检验报告；
- 3 底模检验报告；
- 4 底模与钢筋桁架连接性能检验报告；
- 5 合同要求的其他质量证明文件。

6.4.6 钢筋桁架混凝土底板、钢管桁架预应力混凝土底板的质量证明文件应包括下列内容：

- 1 出厂合格证；
- 2 钢筋和钢筋桁架检验报告；
- 3 混凝土强度检验报告；
- 4 合同要求的其他质量证明文件。

7 施 工

7.1 一 般 规 定

7.1.1 楼板工程施工前应编制专项施工方案，专项施工方案的内容应包括：底板的进场检验、组装排版、存放和吊装、安装固定、细部构造及钢筋绑扎、模板支承及拆除、混凝土浇筑及养护等内容。

7.1.2 支承构件验收合格后，方可进行底板的铺设。

7.1.3 临时支承的设置应符合下列规定：

1 临时支承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，并应保证整体的稳固性；

2 临时支承的材料、设计、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。

7.1.4 底板与梁、柱、墙的连接和固定应按照设计的节点构造施工，经验收合格后方可进行后续工序。

7.1.5 钢筋桁架楼承板、钢筋桁架混凝土底板、钢管桁架预应力混凝土底板及其组配件进场时，应进行进场验收。

7.2 构 件 安 装

7.2.1 底板铺设前，应按设计图纸核对底板的规格，并宜在待铺设部位注明规格。

7.2.2 施工荷载宜均匀布置，避免堆积过大的集中荷载，且不应大于 1.5kN/m^2 。

7.2.3 在钢结构工程中，应在钢柱上预焊支承角钢，用以支承底板。

7.2.4 构件安装过程中应根据水准点和轴线校正位置，安装就位后

应及时采取临时固定措施。预制构件与吊具的分离应在校准定位及临时固定措施安装完成后进行。临时支承拆除时，后浇混凝土同条件养护的混凝土立方体抗压强度应达到设计值的 100%。

7.2.5 底板吊装就位后，应对安装位置、安装标高、相邻构件平整度、高低差、接缝宽度进行校核和调整，并采取临时固定措施；当不符合规定时，应重新起吊调节就位。

7.2.6 混凝土底板铺设完成后，应进行抹缝或灌缝处理。

7.3 钢筋安装及混凝土浇筑

7.3.1 混凝土浇筑前，应按设计要求铺设后浇混凝土层内的钢筋及预埋管线，并应符合设计文件及现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的规定。

7.3.2 叠合板的后浇混凝土层施工前，应按设计要求检查结合面粗糙度和预制构件的外露钢筋。

7.3.3 现浇混凝土的施工应符合下列规定：

1 浇筑混凝土前，混凝土底板结合面疏松部分的混凝土应剔除并清扫干净，并充分湿润预制混凝土底板结合面；

2 混凝土浇筑应布料均衡，布料的堆积高度严格按现浇层厚度加施工活荷载 1.5kN/m^2 控制，并应该采用平板振动器振捣密实，泵送混凝土管道支架应支承在梁或墙上；

3 浇筑和振捣时，应对模板及支架进行观察和维护，发生异常情况应及时处理；

4 采用泵送混凝土浇筑时，应采取防止泵送设备超重或冲击力过大影响板及临时支承安全的措施；

5 混凝土浇筑完毕后应及时进行养护。

7.3.4 可拆式桁架楼承板底板拆除应符合下列规定：

1 可拆底板及支承架应在同条件养护的混凝土立方体试件抗

压强度达到表 7.3.4 的规定后方可拆除。

表 7.3.4 底模拆除时混凝土强度

构件类型	楼板跨度 (m)	达到设计混凝土强度等级值的百分率 (%)
钢筋桁架楼承板	≤ 2	≥ 50
	$> 2, \leq 8$	≥ 75
	> 8	≥ 100

2 临时支承处底板应待支承拆除后再取下，底板脱模后应堆放整齐。

7.4 构件进场检验

I 主控项目

7.4.1 钢筋桁架楼承板、混凝土底板、预应力混凝土底板进场时，应检查质量证明文件和标识。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查质量证明文件或质量验收记录。

7.4.2 钢筋桁架楼承板、混凝土底板、预应力混凝土底板的外观质量不应有严重缺陷，且不应有影响结构性能和安装、使用功能的尺寸偏差。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、尺量；检查处理记录。

7.4.3 钢筋桁架楼承板进入施工现场时，应对下列性能见证取样复验：

1 钢筋桁架节点焊点受剪承载力、支座钢筋之间及支座钢筋与下弦钢筋焊点受剪承载力；

2 桁架楼承板的钢筋桁架与底板之间受剪承载力。

检查数量：应按钢筋桁架楼承板进场批次抽检，同一生产厂家，钢筋的级别、直径和尺寸以及底板的材质、厚度相同的钢筋桁架楼

承板为同一种型号，每批次不同型号的，应分别抽查不少于 1 件。

检验方法：核查见证取样送检复试报告。

7.4.4 可拆式桁架楼承板进场时，应对底板与钢筋桁架的连接性能进行检验。

检查数量：同一种型号钢筋桁架楼承板，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。

II 一般项目

7.4.5 钢筋桁架楼承板、混凝土底板、预应力混凝土底板外观质量不应有一般缺陷，对出现的一般缺陷应要求构件生产单位按技术处理方案进行处理，并重新检查验收。

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。

7.4.6 钢筋桁架楼承板的尺寸允许偏差和检验方法应符合本标准表 6.4.2 的规定。

检查数量：按照进场检验批检查，同一规格的构件每次抽检数量不应少于该规格构件数量的 5%且不少于 3 件。

7.4.7 混凝土底板、预应力混凝土底板的尺寸允许偏差和检验方法应符合本标准表 6.4.4 的规定。

检查数量：按批检查，同一规格构件抽检数量不应少于该规格构件数量的 5%且不少于 3 件。

8 验 收

8.1 一 般 规 定

8.1.1 楼板的分项工程、检验批划分和质量验收应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 和《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205 的规定。

8.1.2 装配式钢结构建筑楼板构件浇筑混凝土之前，应进行隐蔽工程验收。隐蔽工程验收应包括下列主要内容：

- 1 混凝土粗糙面的质量；
- 2 钢筋的牌号、规格、数量、位置、间距及长度；
- 3 钢筋的连接方式、接头位置、接头数量、接头面积百分率、搭接长度、锚固方式及锚固长度；
- 4 预埋件、预留管线的规格、数量、位置。

8.1.3 混凝土底板工程可划分为模板、钢筋、预应力、混凝土等分项工程。各分项工程可按进场批次、工作班划分为若干检验批。

8.1.4 分项工程的质量验收应在所含检验批验收合格的基础上，进行质量验收记录检查。

8.1.5 检验批的质量验收应包括实物检查和资料检查，并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 的规定。

8.1.6 混凝土结构子分部工程施工质量验收时，应提供下列文件和记录：

- 1 工程设计文件、楼承板、预制底板安装施工图；
- 2 混凝土底板的主要材料及配件的质量证明文件、进场验收记录和抽样复验报告；

- 3 楼承板、预制底板吊装施工记录；
- 4 隐蔽工程验收文件；
- 5 后浇混凝土强度检测报告；
- 6 装配式结构分项工程质量验收文件；
- 7 其他相关文件和记录。

8.2 主控项目

8.2.1 底板的临时支承措施应符合设计、专项施工方案要求及国家现行有关标准的规定。

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。

8.2.2 钢筋桁架楼承板、混凝土底板在钢梁上的支承长度以及端部锚固件的规格、长度、数量、位置以及锚固件与底板焊接的外观质量应满足设计要求。

检查数量：沿连接纵向长度抽查 10%且不应少于 10m。

检验方法：观察，尺量检查。

8.2.3 预制构件采用焊接连接时，钢材焊接的焊缝尺寸应满足设计要求，焊缝质量应符合现行国家标准《钢结构焊接规范》GB 50661 和《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205 的有关规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：按现行国家标准《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205 的要求进行。

8.2.4 在浇筑混凝土之前应进行钢筋隐蔽工程验收，其内容包括钢筋品种、规格、数量、位置和连接接头位置以及预埋管、线盒数量、位置等。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、钢尺检查。

8.2.5 现场浇筑混凝土的强度等级必须符合设计要求。

检查数量：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 的有关规定。

检验方法：检查施工记录及试件强度试验报告。

8.2.6 钢筋采用焊接连接时，其焊接质量应符合现行行业标准《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18 的有关规定。

检查数量：按现行行业标准《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18 的规定确定。

检验方法：检查钢筋焊接施工记录及平行加工试件的强度试验报告。

8.3 一般项目

8.3.1 混凝土底板安装的尺寸允许偏差及检验方法应符合设计要求；当设计无具体要求时，应符合表 8.3.1 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 8.3.1 预制混凝土底板的安装尺寸允许偏差及检验方法

项 目	允许偏差 (mm)		检验方法
底板轴线位置	5		经纬仪及用尺测量
底板下表面标高	±5		水准仪或拉线、用尺测量
相邻板下表面平整度	外露	5	2m 靠尺或塞尺检查
	不外露	3	
搁置长度	±10		用尺测量

8.3.2 钢筋桁架楼承板安装的尺寸允许偏差及检验方法应符合设计要求；当设计无具体要求时，应符合表 8.3.2 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 8.3.2 钢筋桁架楼承板的安装尺寸允许偏差及检验方法

项 目	允许偏差 (mm)		检验方法
板轴线位置	5		经纬仪及用尺测量
板底下表面标高	±5		水准仪或拉线、用尺测量
相邻板下表面平整度	外露	5	2m 靠尺或塞尺检查
	不外露	3	
伸入支座长度	±5		用尺测量
相邻板接缝宽度	2		用尺测量
支座处接缝宽度	5		用尺测量

8.3.3 楼板厚度允许偏差应符合设计要求；当设计无具体要求时，厚度允许偏差应为±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。

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《混凝土结构设计标准》GB/T 50010
- 2 《钢结构设计标准》GB 50017
- 3 《冷弯型钢结构技术标准》GB/T 50018
- 4 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204
- 5 《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205
- 6 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300
- 7 《钢结构焊接规范》GB 50661
- 8 《混凝土结构工程施工规范》GB 50666
- 9 《钢结构工程施工规范》GB 50755
- 10 《建筑施工安全技术统一规范》GB 50870
- 11 《连续热镀锌和锌合金镀层钢板及钢带》GB/T 2518
- 12 《热强钢焊条》GB/T 5118
- 13 《预应力混凝土用钢丝》GB/T 5223
- 14 《电弧螺柱焊用圆柱头焊钉》GB 10433
- 15 《熔化焊用钢丝》GB/T 14957
- 16 《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1
- 17 《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18
- 18 《建筑施工模板安全技术规范》JGJ 162
- 19 《钢筋桁架楼承板》JG/T 368
- 20 《塑料模板》JG/T 418
- 21 《纤维水泥平板 第1部分：无石棉纤维水泥平板》JC/T 412.1

山西省工程建设地方标准

装配式钢结构楼板技术标准

DBJ04/T 515—2026

条文说明

目 次

1	总则	37
3	基本规定	38
4	材料	39
4.1	混凝土	39
4.2	钢筋、钢材	39
4.3	楼承板底板及连接件	40
5	设计	41
5.1	一般规定	41
5.2	计算分析	41
5.3	构造	43
5.4	连接	44
6	生产	46
6.1	一般规定	46
6.2	构件生产	46
6.3	运输与堆放	47
7	施工	49
7.2	构件安装	49
7.3	钢筋安装及混凝土浇筑	49
8	验收	50
8.1	一般规定	50
8.2	主控项目	50

1 总 则

1.0.1 为了加快山西省装配式钢结构技术的推广应用，促进建筑产业化发展，制定本标准。

近几年来，随着装配式钢结构的广泛应用以及研究的深入，装配式钢结构建筑楼板涌现出许多先进的技术，本标准反映了近几年国内外在装配式钢结构建筑楼板领域的科研和工程实践成果。装配式楼板要便于快速施工，满足标准化、系列化、批量化生产的要求，从而实现真正意义上的工业化。

3 基本规定

3.0.1 装配式钢结构建筑可采用的楼板形式有组合楼板、叠合楼板、预制装配式楼板。叠合楼板根据底板的形式可分为钢筋桁架混凝土叠合楼板、钢管桁架预应力混凝土叠合楼板等。组合楼板根据楼承板的形式可分为钢筋桁架楼承板楼板和压型钢板组合楼板，钢筋桁架楼承板又可分为底板可拆式和底板免拆式钢筋桁架楼承板。当抗震设防烈度为 6、7 度且房屋高度不超过 50m 时，也可采用预制装配式楼板、全预制楼板或其他轻型楼盖，装配式楼板包括预制预应力空心楼板、预制蒸压加气混凝土楼板等，考虑到全预制的装配式楼板的整体性能较差，应采取有效措施保证预制板的整体性。

3.0.2 无论采用何种楼板，均应该保证楼板的整体性，保证楼板与钢结构的可靠连接，具体可以采取在楼板与钢梁之间设置抗剪连接件，将楼板预埋件与钢梁焊接等措施来实现。全预制的装配式楼板的整体性能较差，因此需要采取更强的措施来保证楼盖的整体性。

3.0.4 混凝土预制构件是装配式住宅的基本元素，贯穿于整条住宅建设供应链，要实现建筑工业化，对构件全生命周期管理至关重要。预制构件信息系统，有助于优化建设供应链，提高供应链效率，实现对预制构件生产、运输、堆放、安装进度、质量等管理内容的实时监控，提高施工效率，缩减建造工期，降低全生命周期管理成本。

4 材 料

4.1 混 凝 土

4.1.1 装配式钢结构建筑楼板混凝土主要包括预制底板混凝土和现浇混凝土。预制底板在工厂生产，易于进行质量控制，因此对其采用的混凝土最低强度等级的要求高于现浇混凝土。考虑到预应力混凝土底板的预应力钢筋强度较高，故要求预应力混凝土底板的混凝土强度等级也应相应提高，从而提高材料的利用效率，达到更为经济的目的。楼板所采用的混凝土各项力学性能指标应符合现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 的规定。

4.1.3 灌浆钢管作为钢管桁架预应力混凝土底板的上弦承受压力，对板在施工阶段的承载力和刚度影响较大，钢管内灌浆材料强度不宜较低。

4.2 钢筋、钢材

4.2.4 腹杆钢筋为连续弯折的钢筋，腹杆钢筋与弦杆焊接性能对预制底板的受力性能影响较为关键，为确保在生产、施工过程中的受力要求，腹杆钢筋宜采用热轧光圆钢筋。冷拔光面钢筋用作腹杆钢筋时，其性能应满足现行行业标准《钢筋焊接网混凝土结构技术规程》JGJ 114 的规定。

4.2.5 灌浆钢管桁架中的灌浆钢管作为预制底板的上弦在预制底板脱模、运输、吊装、浇筑叠合层等生产及施工阶段承受压力，对保证构件的刚度和承载力具有重要作用。焊接圆钢管为直焊缝钢管，为保证受力，其焊缝强度不低于管材强度；因 Q235A 钢不宜用于焊接结构，钢材质量等级不应低于 B 级。

4.3 楼承板底板及连接件

4.3.4 楼板与钢梁之间应设置抗剪连接件，本标准主要推荐采用圆柱头焊钉作为抗剪连接件。

4.3.5 可拆式和免拆式桁架楼承板底板材质有钢、竹木、塑料、纤维水泥等，各厂家的产品有自己专用的连接件，对各种连接件都应有承载力要求，满足楼承板短暂设计状况的计算要求。连接件的力学性能要求可参考《钢筋桁架楼承板应用技术规程》T/CECS 1069的相关规定。

5 设计

5.1 一般规定

5.1.2 施工阶段，底板承受钢筋、混凝土自重及施工荷载；使用阶段，由于底板与混凝土之间的粘结力不大，因此通常不考虑底板受力，即钢筋桁架组合楼板中的底板仅起模板的作用。免拆式桁架楼承板的纤维水泥平板与钢筋桁架通过专用连接件连接，不能协同受力，因此不考虑底板的作用。

5.1.5 由于钢筋桁架的作用，混凝土底板与后浇叠合层结合较好，可视为一体，进行建筑内力与位移计算时，可视其为水平放置的深梁，具有很大的面内刚度，可近似认为楼板在其自身平面内为无限刚性，对于一般平面规则的结构，可采用刚性楼板假定进行计算。

5.2 计算分析

5.2.1 短暂设计状况包括混凝土底板的脱模、吊运、存储阶段，组合楼板、叠合楼板的安装施工阶段；持久设计状况是指混凝土达到设计规定的强度值，按组合楼板、叠合楼板整体计算的状况。

组合楼板可按团体标准《组合楼板技术规程》T/CECS 273、《钢筋桁架楼承板应用技术规程》T/CECS 1069 的规定计算。施工阶段的荷载主要包括楼承板、钢筋和混凝土的自重以及施工活荷载，荷载主要由钢筋桁架楼承板或压型钢板承担。对于钢筋桁架，还应验算桁架上弦钢筋和腹杆钢筋的强度及稳定性，验算钢筋桁架与底模的连接点承载力。

混凝土叠合楼板可按国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010、团体标准《钢管桁架预应力混凝土叠合板技术规程》T/CECS

722 的规定计算。短暂设计状况下，预制混凝土底板应进行强度、挠度、裂缝验算，对于钢筋桁架混凝土底板、钢管桁架预应力混凝土底板，还应验算桁架上弦钢筋、上弦钢管和腹杆钢筋强度及稳定性。

5.2.2 使用阶段，钢筋桁架组合楼板的工作性能与普通钢筋混凝土楼板相同，因此可根据普通钢筋混凝土楼板的计算原则计算。

5.2.5 施工阶段，钢筋桁架楼承板的受力模型：首先底板承担全部荷载，再经底板与钢筋桁架的连接点，将荷载全部传给钢筋桁架，由钢筋桁架再将荷载传到两端支承上。因此钢筋桁架与底板分别承担全部荷载进行验算。

5.2.6 ~ 5.2.8 参考现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 及《混凝土结构设计标准》GB/T 50010，规定了混凝土底板的施工验算方法。验算状况包括预制底板的脱模、吊装、存储以及叠合层混凝土浇筑施工等。使用吊环时，还应对吊环进行验算并应符合现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 的相关要求。

预制构件的施工验算应采用等效荷载标准值进行，等效荷载标准值由预制构件的自重乘以脱模吸附系数或动力系数后得到。脱模时，构件和模板间会产生吸附力，通过脱模吸附系数来考虑吸附力。脱模吸附系数与构件和模具表面状况有很大关系，基于国内经验，将脱模吸附系数取为 1.5，可根据构件和模具表面状况适当增减。复杂情况的脱模吸附系数还需要通过试验来确定。根据不同的施工状态，动力系数取值也不一样，本标准给出了一般情况下动力系数取值的规定。计算时，脱模吸附系数和动力系数是独立考虑的，不进行连乘。

5.2.9 钢管桁架预应力混凝土底板采用先张法工艺制作，预应力钢筋一般采用长线法台座生产，端部锚具采用锥塞式锚具时，张拉端锚具变形和预应力筋内缩值可取 5mm。钢管桁架预应力混凝土底板

进行运输、吊运、安装等短暂设计状况下的施工验算时，混凝土收缩、徐变引起受拉区纵向预应力筋的预应力损失值 σ_{l5} 可考虑时间的影响。

5.2.10 试验研究表明：钢筋桁架形成抗剪销栓，并且预制底板上表面采用粗糙面，能够满足叠合面抗剪要求，保证叠合层与预制底板形成整体共同承载、协调受力。故在均布荷载作用下，可不对叠合面进行受剪强度验算。

5.3 构造

5.3.2、5.3.3 本条结合工程实践经验，考虑了脱模、吊装、运输、施工、穿管线等因素，规定了各部分混凝土的最小厚度。

5.3.4 试验研究与工程实践表明，由于钢筋桁架的存在，可有效保证叠合层与底板水平界面的抗剪能力，因此可不单独配置抗剪钢筋，只需将底板上表面做成凹凸差不小于4mm的粗糙面就能满足叠合抗剪。一般情况下，预制板上表面可采用拉毛方式形成粗糙面。

5.3.6 支座钢筋对钢筋桁架起整体固定作用，如不考虑其施工阶段承受荷载的作用，可按构造配置；当考虑其作用时，应按计算确定其直径。

5.3.7 考虑到预制底板沿长边的受力更为不利，因此钢筋桁架的纵向通常沿底板长度方向。参考行业标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1的相关规定，本标准提出了钢筋桁架的布置要求以及底板钢筋直径、间距等构造措施。

5.3.9 在钢筋桁架楼承板组合楼板、叠合楼板纵向连接处，考虑到钢筋桁架的连续性，应在上、下弦部位分别布置连接钢筋。本条提出了上、下弦连接钢筋的直径、间距以及伸入板内的锚固长度等构造要求。

5.3.10 为保证楼板的整体性，当钢筋桁架纵向与钢梁平行时，除了在上弦部位配置垂直于桁架方向的支座连接钢筋外，还需要在钢筋

桁架上下弦部位设置纵向钢筋。此外，下弦部位的分布钢筋需要伸入支座。

5.3.14 钢筋桁架底板端部与钢梁之间应固定,通常采用的固定方法主要有焊接固定和栓钉固定。

5.4 连接

5.4.3 目前应用最广泛的抗剪连接件为圆柱头焊钉连接件，在没有条件使用焊钉连接件的地区，可以采用槽钢连接件代替。当钢筋桁架楼承板底板端部与钢梁采用栓钉固定，且栓钉满足国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 的规定时，其栓钉可作为组合楼板与梁之间的抗剪连接件。当钢筋桁架底板端部与钢梁采用焊接固定时，组合楼板与梁之间应另设抗剪连接件。

5.4.4 考虑到两侧叠合楼板顶面标高不同，因此需要在钢梁翼缘或腹板上设置支承件，支承件形式可采用 Z 形托板、T 形托板及型钢等。图 1 为工程中常用的钢筋桁架组合楼板降板构造做法。

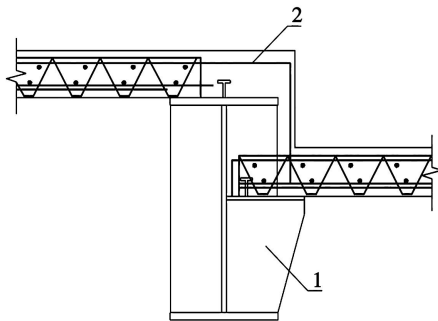


图 1 钢筋桁架组合楼板标高不同时构造示意图

1—支承件；2—附加钢筋

5.4.5 为保证楼板的整体性，当钢筋桁架楼承板组合楼板在与钢柱相交处被切断时，应采取相应的加强措施。本条给出了常用的构造

做法。

5.4.6 为了防止拼缝下表面开裂，提高拼缝处钢筋的耐久性，推荐采用图 5.4.6 所示的拼缝构造。如果板底无吊顶，拼缝处需要做嵌缝处理。工程实践证明，拼缝处采用柔性抗裂砂浆或抗裂腻子分层嵌填，同时布置耐碱网格布，可有效防止拼缝处下表面的开裂。如果板底有吊顶，拼缝处可不嵌填。

5.4.7 整体式接缝可采用后浇带的形式，后浇带应有一定的宽度以保证钢筋在后浇带中的连接或者锚固空间，并保证后浇混凝土与混凝土底板的整体性。后浇带两侧的板底受力钢筋需要可靠连接，比如焊接、机械连接、搭接连接等。

为解决混凝土底板密拼缝不能用于双向板等问题，中国工程建设标准化协会发布了《钢筋桁架混凝土叠合板应用技术规程》T/CECS 715，提出了用于叠合板双向受力的整体式密拼缝连接做法以及支座不出筋连接做法。密拼缝双向板做法在连接构造上的要求较普通叠合板的要求有所提高，其在板厚、搭接钢筋、桁架筋布置等方面均提出了更高的要求。

双向受力拼缝还有整体凹槽式拼缝，在预制底板的侧边设置凹槽，两块预制底板对接密拼后形成整体槽，然后在凹槽内放置钢筋网片，最后在底板上方及凹槽内浇筑混凝土形成叠合板。预制底板的整体凹槽应有一定的深度和长度，以实现钢筋应力传递。

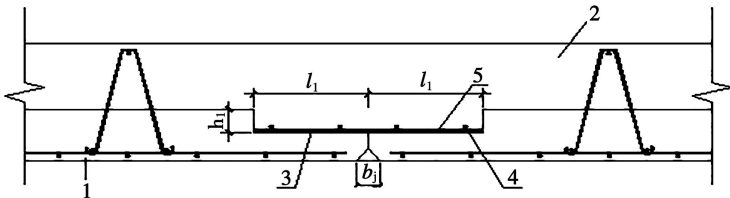


图 2 整体凹槽式拼缝构造示意图

1—预制底板；2—后浇混凝土叠合层；3—预制底板钢筋；

4—拼缝连接构造钢筋；5—拼缝受力钢筋

6 生产

6.1 一般规定

6.1.1 楼承板、混凝土底板、预应力混凝土底板的质量涉及结构安全，制作单位应符合国家及地方有关部门关于硬件设施、人员管理措施和质量检测手段等的规定。

6.1.4 对构件设置可靠标识有利于在施工中发现质量问题并及时进行修补、更换。构件标识要考虑与构件装配图的对应性：如设计要求构件只能以某一特定朝向搬运，则需在构件上做出恰当标识；如有必要时，尚需通过约定标识表示构件在结构中的位置和方向。

6.2 构件生产

6.2.1 钢筋桁架、钢管桁架中杆件之间应优先采用自动化机械焊接。对钢筋桁架楼承板中的桁架支座钢筋也可采用人工焊接，采用人工焊接时，需注意保证焊接质量。

6.2.4 模具是决定预制底板制作质量的关键，按设计要求及国家有关标准验收合格的模具方可用于制作预制底板。预制底板预留孔设施、预埋件应可靠地固定在模具上，并避免在浇筑混凝土过程中产生移位。

6.2.7 混凝土底板脱模强度要根据底板的类型和设计要求决定，为防止过早脱模造成底板出现过大变形或开裂，本条提出底板脱模的混凝土强度最低要求。

6.2.8 为保证混凝土底板与后浇混凝土实现可靠连接，其结合面应进行粗糙面处理。粗糙面可采用拉毛或凿毛等处理方法。

6.2.9 张拉预应力筋的目的是得到设计希望的预应力，而伸长值校

核是为了判断张拉质量是否达到设计规定的要求。如果各项参数都与设计相符，一般情况下张拉力值的偏差在 $\pm 5\%$ 范围内是合理的，考虑到实际工程的测量精度及预应力筋材料参数的偏差等因素，适当放松了对伸长值偏差的限值，将其最大偏差放宽到 $\pm 6\%$ 。

6.2.11 预应力筋的张拉顺序应使混凝土不产生超应力、构件不扭转与侧弯，因此，对称张拉是一个重要原则，对张拉比较敏感的结构构件，若不能对称张拉，也应尽量做到逐步渐进的施加预应力。

预应力工程的重要目的是通过配置的预应力筋建立设计希望的准确的预应力值。然而，张拉阶段出现预应力筋的断裂，可能意味着其材料、加工制作、安装及张拉等一系列环节中出现了问题，同时由于预应力筋断裂或滑脱对结构构件的受力性能影响极大，因此，先张法预应力构件中的预应力筋不允许出现断裂或滑脱。若在浇筑混凝土前出现断裂或滑脱，相应的预应力筋应予以更换。

本条控制的不仅是张拉质量，同时也是对材料、制作、安装等工序的质量要求。

6.2.12 先张法构件的预应力是靠粘结力传递的，过低的混凝土强度相应的粘结强度也较低，造成预应力传递长度增加，因此本条规定了放张时的混凝土最低强度值。

6.3 运输与堆放

6.3.3 预制底板的吊点数量、吊点布置，应根据预制板大小、重量及起吊方式通过计算确定，并应符合现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 和《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的规定。吊索与板水平面所成夹角过小容易造成吊索受力过大而断裂。

6.3.4 本条规定主要是为了运输安全和保护预制构件。道路桥梁的实际条件包括荷重限值及限高、限宽、转弯半径等，运输线路制定还要考虑交通管理方面的相关规定。构件运输时同样应满足本标准

第 6.3.7 条关于堆放的有关规定。

6.3.6 本条规定主要是为了保护堆放中的预制构件。当垫木放置位置与脱模、吊装的起吊位置一致时，可不再单独进行使用验算，否则需根据堆放条件进行验算。堆垛的安全、稳定特别重要，在构件生产企业及施工现场均应特别注意。预应力构件均有一定的反拱，长期堆放时反拱还会随时间增长，堆放时应考虑反拱因素的影响。考虑到预制混凝土底板重量较大，如果底板堆积过高，会由于自重过大使底板产生受压变形，通常预制钢筋桁架混凝土底板堆放层数不大于 6 层，预制预应力混凝土钢管桁架底板堆放层数不大于 7 层，钢筋桁架楼承板堆放高度不宜超过 2000mm。

6.3.7 多层叠放时，宜通过工艺试验确定叠放支承方式，当不设置垫木时，依靠钢筋桁架支承，各层板的钢筋桁架应上下对齐，需保证底模不发生破损；当设置垫木时，垫木位置应上下对齐。

7 施 工

7.2 构 件 安 装

7.2.4 临时固定措施是装配式结构安装过程中承受施工荷载，保证构件定位的有效措施。临时固定措施可以在不影响结构承载力、刚度及稳定性前提下分阶段拆除，对拆除方法、时间及顺序，应事先制定方案。

7.2.6 抹缝材料宜采用柔性抗裂砂浆或柔性腻子，同时拼缝处布置耐碱网格布以防止拼缝处下表面的开裂。

7.3 钢筋安装及混凝土浇筑

7.3.1 混凝土浇筑前，应按设计要求铺设钢筋及预埋管线，并对钢筋和管线布置进行逐项检查，合格后方可浇筑混凝土。

7.3.3 浇筑混凝土前，必须将底板表面清理干净，以避免对结合面的粘结性能造成不利影响。为保证人员安全，严禁在底板跨中部位倾倒混凝土，布料应均衡，严格控制布料堆积高度，防止因集中荷载过大造成底板破坏以及人员受伤。

8 验 收

8.1 一 般 规 定

8.1.5 质量证明文件应包括出厂合格证、混凝土强度检验报告、型式检验报告、合同要求的其他质量证明文件。

8.2 主 控 项 目

8.2.1 监理人员应检查临时支承系统是否符合设计、施工方案要求及《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204、《建筑施工模板安全技术规范》JGJ 162 等国家现行相关标准的规定，符合要求后方可进入下道工序施工。