

陕西省工程建设标准

建筑工程成型钢筋骨架应用技术规程

Technical specification for application of fabricated steel bar skeleton
in architectural engineering

(征求意见稿)

在提交反馈意见时,请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上

《建筑工程成型钢筋骨架应用技术规程》编制组

2026 年 10 月

前 言

根据陕西省住房和城乡建设厅、陕西省市场监督管理局《关于下达 2025 年度工程建设标准制定计划的通知》(陕建标发〔2025〕6 号)的文件要求,标准编制组经充分调查研究,认真总结实践经验,参考国内有关标准,并结合陕西省实际情况,在广泛征求意见的基础上,制定本规程。

本规程主要技术内容是:1.总则;2.术语;3.基本规定;4.材料;5.设计;6.成型钢筋骨架加工及配送;7.施工;8.验收;9.信息化管理;10.安全管理。

本标准 of 推荐性标准,不具有强制性约束力,各相关单位和个人可自愿采用。

本规程由陕西省住房和城乡建设厅负责归口管理,陕西省建设标准设计站负责日常管理,中建三局集团西北有限公司负责具体技术内容解释,在执行过程中,如有修改意见或建议,请反馈给中建三局集团西北有限公司(地址:陕西省西安市雁塔区锦业路 1 号都市之门 D 座 16 楼,邮政编码:710065,电话:029-81879665,邮箱:272575634@qq.com)。

本规程主编单位:中建三局集团西北有限公司

西安建筑科技大学

本规程参编单位:中国建筑西北设计研究院有限公司

西安基准方中建筑设计有限公司

中建三局集团有限公司

本规程主要起草人员:骆发江 白国良 辛 力 左恩胜 党金忠 齐从月

江少兵 康 苗 余 涛 许广兴 李守富 任乐平

田 勇 王 力 李 艳 刘福祿 王 科 陈家能

张 扬 丁 飞 王霄宇 刘继东 彭朝红 刘瀚卿

郭 昆 张国启 许 铭 史庆轩

（排名不分先后）

本规程主要审查人员： 待定

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	3
4	材料	7
5	设计	10
5.1	一般规定	10
5.2	深化设计	10
5.3	钢筋连接设计	14
5.4	钢筋骨架施工验算	16
5.5	工装设计	17
6	成型钢筋骨架加工及配送	19
6.1	一般规定	19
6.2	成型钢筋骨架加工	21
6.3	加工质量检查	24
6.4	存放	26
6.5	配送	26
7	施工	28
7.1	一般规定	28
7.2	施工准备	29
7.3	吊装与调位	32
7.4	连接	34
8	验收	38
8.1	一般规定	38

8.2	材料验收	42
8.3	成型钢筋骨架加工验收	45
8.4	施工现场进场及连接过程验收	50
8.5	装配连接成型后整体验收	52
9	信息化管理	57
10	安全管理	60
10.1	作业人员	60
10.2	机械设备	61
10.3	加工、运输与安装	62
附录 A	成型钢筋骨架加工配用表单	64
	本规程用词说明	66
	引用标准名录	67

Contents

1	General provisions	1
2	Terms	2
3	Basic Requirements	3
4	Materials	7
5	Design	10
5.1	General Provisions	10
5.2	Detailed Design	10
5.3	Design of Reinforcement Bar Connections	14
5.4	Construction Check Calculation of Fabricated Steel Bar Skeleton	16
5.5	Tooling Design	17
6	Fabrication and Delivery of Fabricated Steel Bar Skeleton	19
6.1	General Provisions	19
6.2	Fabrication of fabricated Steel Bar Skeleton	21
6.3	Inspection of Fabrication Quality	25
6.4	Storage	26
6.5	Delivery	27
7	Construction	28
7.1	General Provisions	28
7.2	Construction Preparation	29
7.3	Lifting and Position Adjustment	32
7.4	Connections	34
8	Acceptance	38
8.1	General Provisions	38

8.2	Material Acceptance	41
8.3	Fabrication Acceptance of fabricated Steel Bar Skeleton	45
8.4	Site Entry and Connection Process Acceptance at Construction Site	50
8.5	Overall Acceptance after Completion of Assembled Connections	52
9	Information Based Management	57
10	Safety Management	60
10.1	Operating Personnel	60
10.2	Mechanical Equipment	61
10.3	Fabrication, Transportation and Installation	62
Appendix A	Forms for Processing and Matching of fabricated Steel Bar Skeleton ..	64
	Explanation of Wording in This Specification	66
	List of Quoted Standards	67

1 总则

- 1.0.1** 为贯彻国家“双碳”战略，推动建筑工业化高质量发展，做到安全经济、质量可靠、技术先进，制定本规程。
- 1.0.2** 本规程适用于陕西省建筑工程成型钢筋骨架设计、加工、配送、施工及验收。
- 1.0.3** 当设计文件对成型钢筋有专门要求时，应按设计文件执行。
- 1.0.4** 建筑工程成型钢筋的设计、加工、配送、施工及验收，除应符合本规程外，尚应符合国家及陕西省现行有关标准的规定。

2 术语

2.0.1 成型钢筋 fabricated steel bar

按设计施工图纸规定的规格、型号、形状、尺寸等要求，加工成型的钢筋制品。

2.0.2 成型钢筋骨架 fabricated steel bar skeleton

按深化设计施工图要求，将钢筋制品采用机械连接、焊接连接或绑扎连接成整体的三维钢筋制品。

2.0.3 成型钢筋骨架配送 distribution of fabricated steel bar skeleton

将已加工的成型钢筋骨架进行包装或组配，运送到指定地点的过程。

2.0.4 钢筋连接件 reinforcement coupler

用于将结构内力从一根钢筋传递到另一根钢筋的机械连接产品。

2.0.5 信息化生产管理系统 production management information system

涵盖原材料采购、成型钢筋骨架加工、质量检验、配送等各个环节的管理软件体系。

2.0.6 钢筋加工配送中心 steel bar processing and distribution center

在固定的生产场所，采用成套自动化钢筋加工设备和信息化生产管理系统，将钢筋加工成为工程所需的钢筋骨架制品，并配送到施工现场的专业化钢筋加工配送企业。

3 基本规定

3.0.1 成型钢筋骨架机械连接接头产品性能应满足《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107 中对Ⅰ级接头的强度、变形及疲劳等要求，并应根据接头的性能等级或应用场合选择相应的检验项目。

【条文说明】本规程规定成型钢筋骨架机械连接接头应满足现行行业标准《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107 中Ⅰ级接头各项性能指标要求，主要基于省内建筑工程实践：成型钢筋骨架多用于梁、柱等重要受力构件，接头承受静力荷载、地震往复作用以及疲劳作用，Ⅰ级接头强度高、变形性能优异，可充分发挥钢筋母材性能，适配抗震及非抗震各类受力构件应用场景。

3.0.2 成型钢筋骨架的分段、分节、构造及连接方式应符合设计要求，并宜满足施工安装的便捷性。

【条文说明】本条为成型钢筋骨架质量控制的基础性要求，旨从源头保证结构安全与施工可行性。成型钢筋骨架作为混凝土结构的核心，其钢筋牌号（如HRB400E、HPB300）、规格（如直径、间距）直接影响构件的承载能力，节点构造（如梁柱节点箍筋布置）影响结构强节点弱构件的延性设计要求，故必须严格匹配设计文件。连接件（如直螺纹套筒）的选取须兼顾性能可靠与安装高效。若连接件安装复杂（如需特殊工具、过长操作时间），易导致施工效率下降或安装偏差，因此强调便捷性是为适配建筑工业化快速施工需求，同时避免因安装复杂引发的质量隐患（如套筒拧紧不到位）。施工前需核对成型钢筋骨架出厂合格证及与设计图纸的一致性，必要时通过试安装验证便捷性。

3.0.3 当采用本规程进行钢筋工业化施工时，工程主体结构设计宜采用较大直径钢筋和高强钢筋。

【条文说明】工程主体结构选用较大直径钢筋及高强钢筋，可有效减少钢筋根数，降低骨架加工过程中绑扎、机械连接作业量，有利于简化成型钢筋骨架构

造，提升工厂加工效率。条文采用“宜”，为推荐性要求，未作强制性规定。当受构件截面尺寸、配筋率、裂缝控制等设计条件制约时，可根据结构计算与构造需要选用常规规格钢筋。

3.0.4 成型钢筋骨架及其连接构造应在制作、配送、吊装和安装等阶段进行复核计算和临时固定支撑等设计。

【条文说明】成型钢筋骨架在生产制造（如工厂组拼时的自重变形）、运输（如车辆颠簸产生的侧向力）、吊装（如吊点受力引发的局部应力集中及整体弯曲剪切变形）、安装（如临时搁置时的稳定性）等阶段，受力状态与设计工况存在差异，若仅按最终使用状态设计，易出现变形、局部屈曲等问题。临时固定支撑（如吊装时的缆风绳、堆放时的垫木）可防止骨架在非使用阶段发生永久变形或倾覆。如柱钢筋骨架安装时需设置临时支撑固定其垂直度，避免浇筑混凝土时偏移。复核计算应由具备资质的技术人员完成，计算书需经监理单位审核；临时固定支撑的材质、布置方式应在深化设计文件中明确，且应满足强度和刚度要求。

3.0.5 成型钢筋骨架加工可采用工厂集中加工和施工现场加工两种模式，建设单位或施工单位可根据工程实际及相关政策规定，选择适合的钢筋骨架加工模式。

【条文说明】优先工厂集中加工可有效减少钢筋损耗、提高质量、缩短现场存放时间，符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666“钢筋工程宜采用专业化生产的成型钢筋”的规定。在满足相应产品标准及设计要求情况下，对于长尺、异形等受运输条件限制的钢筋骨架，允许在现场加工。

3.0.6 成型钢筋骨架采用工厂集中加工模式时，加工配送企业应具备加工配送全过程的技术与质量管理能力并建立相应体系。

【条文说明】本条明确成型钢筋骨架采用工厂集中加工模式时，对加工配送企业的基本能力要求，以确保钢筋骨架的产品质量、加工精度及现场施工的衔接

效率。加工配送企业作为产业链的关键环节，必须具备从原材料进场、加工成型、质量检验到成品配送的全过程技术能力和质量管理体系；应采用成套自动化钢筋加工设备（如数控弯箍机、弯曲中心、焊接机器人等）和信息化生产管理系统，实现钢筋调直、切断、弯折、焊接等工序的精准控制，同时应具备按施工图设计文件规定的形状、尺寸和要求进行加工的能力；应建立覆盖原材料采购、加工过程、成品出厂及配送服务的质量管理体系，并应有相应的质量管理制度和人员配备。

3.0.7 成型钢筋骨架采用施工现场加工模式时，施工单位应加强钢筋骨架加工过程质量控制和档案资料管理，安排专人对质量验收资料进行收集、整理和审核，及时存档、备案。

【条文说明】本条明确施工现场加工成型钢筋骨架时，施工单位在质量控制和档案资料管理方面应承担的责任，以确保加工过程符合设计及规范要求，安排专人留存相应的加工过程记录，确保资料真实、有效、完整，编制的全过程资料经审核合格后及时存档、备案，并实现质量可追溯。质量验收资料应包括但不限于钢筋原材料出厂合格证及进场复验报告、加工过程质量检查记录（如钢筋调直、弯折尺寸、焊接接头检验等）、骨架成型后的尺寸偏差及外观质量验收记录，以及相关隐蔽工程验收记录等。

3.0.8 建筑工程成型钢筋骨架的制作、组装、施工和质量验收应符合国家现行标准的有关规定。

【条文说明】相关规范包括《混凝土结构通用规范》GB 55008、《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、《混凝土结构设计标准》GB/T 50010、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204、《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 及《混凝土结构用成型钢筋制品》GB/T 29733。

3.0.9 建筑工程成型钢筋骨架宜委托钢筋加工配送中心制作，并应满足质量、环境和职业健康安全三体系管理要求。

【条文说明】成型钢筋骨架的工厂化生产依赖专业加工配送中心，其生产设备、加工能力直接决定供货效率与质量。自动化设备（如数控钢筋切断生产线）的应用可避免人工操作，保证加工精度；专业化设备（如钢筋网成型机）可实现复杂双向钢筋网骨架的高效制作。信息化系统可实现全流程管控：原材料采购环节可追溯钢筋批号，加工环节可实时监控设备运行参数（如弯曲角度），配送环节可跟踪运输车辆路线，避免原材混用、加工偏差、配送延误等问题。质量可追溯性是工程质量终身责任制的要求，例如通过系统可查询某件骨架的检验记录、加工人员等，便于事故溯源。加工配送中心可能产生粉尘（如钢筋除锈）、噪声（如切断机作业）、焊接烟尘，须采取安装除尘设备、设置隔声屏障、设置安全防护栏、标识应急通道等措施，保障作业人员健康与安全。施工单位应核查加工配送中心相关资质、设备清单、信息化系统功能，必要时进行实地考察。

4 材料

4.0.1 钢筋应符合现行国家标准《钢筋混凝土用钢》GB/T 1499、《钢筋混凝土用余热处理钢筋》GB/T 13014、《冷轧带肋钢筋》GB/T 13788 等相关规定。

【条文说明】上述标准规定了钢筋的力学性能（如屈服强度、抗拉强度、伸长率）、重量偏差、表面质量（如无裂纹、结疤）等，钢筋进场时须核对产品质量证明书，按规定抽取试件进行力学性能和重量偏差检验，不合格的钢筋严禁使用。

4.0.2 成型钢筋骨架吊环应采用 HPB300 钢筋或 Q235B 圆钢，应验算在荷载标准值作用下的吊环应力，验算时每个吊环可按两个截面计算。对 HPB300 钢筋，吊环应力不应大于 65 N/mm^2 ；对 Q235B 圆钢，吊环应力不应大于 50 N/mm^2 。

【条文说明】HPB300 钢筋为热轧光圆钢筋，具有良好的延性（伸长率 $\geq 25\%$ ）和冷弯性能，在吊装过程中若受拉屈服，可通过塑性变形预警，避免突然断裂；而 HRB400 及以上等级带肋钢筋的延性相对较低，且表面肋易导致应力集中，不适用于吊环。 65 N/mm^2 的拉应力限值远低于 HPB300 钢筋的屈服强度 300 N/mm^2 ，主要为了考虑吊装过程中的动荷载、吊环重复使用的疲劳影响，以及施工偏差引起的局部应力增大等工况，确保吊环在各种工况下均处于安全状态。

4.0.3 钢筋机械连接件的性能要求应符合国家现行标准《钢筋机械连接件》GB/T 42796、《钢筋机械连接用套筒》JG/T 163 等相关规定。

【条文说明】机械连接件是传递钢筋内力的关键部件，若性能不达标可能导致接头断裂，引发质量安全事故。连接件进场时需检查产品合格证、型式检验报告，按规定进行工艺检验；不同厂家的连接件不得混用，避免因尺寸不匹配导致连接失效。

4.0.4 当钢筋连接件采用新材料、新技术制作时，其钢筋连接接头应满足《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107 中对Ⅰ级接头各项性能的要求。

【条文说明】随着钢筋加工工业化发展，成型钢筋骨架加工应用中会出现采用新材料、新工艺制作的钢筋连接件，此类连接件尚无成熟统一的产品标准。为控制接头安全储备，保证成型钢筋骨架整体受力可靠性，本条明确该类接头性能指标不得低于现行行业标准《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107 中Ⅰ级接头的全部性能要求。

4.0.5 成型钢筋骨架机械连接件是成套组合产品时，其零部件所用材料应符合产品生产企业及国家标准要求。

【条文说明】不同生产企业的接头设计可能存在差异（如带锁母的套筒须额外检查锁母拧紧度），需满足企业产品说明书的专项要求，避免因未执行企业要求导致质量隐患。

4.0.6 对承受重复荷载的结构，接头应符合疲劳性能检验的相关要求。当采用机械连接接头时，应选用Ⅰ级接头，接头产品应具备有效的疲劳性能型式检验报告，疲劳性能应满足 JGJ 107-2016 相关要求；无专项设计要求时，接头疲劳应力幅限值不应小于 GB 50010 普通钢筋疲劳应力幅限值的 80%。

【条文说明】成型钢筋骨架工业化预制，优先选用Ⅰ级机械连接接头。Ⅰ级接头强度、变形性能好，配套套筒加工质量稳定；疲劳性能是重复荷载构件接头核心控制指标。现行行业标准《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107 中明确用于重复荷载构件的接头必须补充疲劳型式检验，200 万次循环不破坏为合格基准；当设计未给出专项应力幅时，接头疲劳应力幅按母材钢筋疲劳限值的 80% 控制，是考虑接头存在应力集中的折减，保证接头疲劳寿命不低于母材。

4.0.7 成型钢筋骨架的焊接材料应符合现行行业标准《非合金钢及细晶粒钢焊条》GB/T 5117、《熔化极气体保护电弧焊用非合金钢及细晶粒钢实心焊丝》GB/T 8110、《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18 的有关规定。

【条文说明】焊接材料进场时需检查产品合格证、出厂检验报告，按规定进行复验；储存时需密封防潮、防晒，使用前需使用前需清除表面油污、锈蚀，避免影响焊缝质量；并按说明书烘干，未烘干的焊条严禁使用。

5 设计

5.1 一般规定

5.1.1 建筑工程成型钢筋骨架的设计应满足生产制造、运输、堆放、装配施工及质量控制等各环节综合要求。

【条文说明】成型钢筋骨架区别于传统现场散绑钢筋，是工厂预制、整体运输、现场装配的工业化成品构件，其设计工作不再仅局限于结构受力安全，需贯穿工程全生命周期，兼顾生产、转运、堆放、施工及质量管控全流程工况，实现结构安全与施工适配性的统一。

5.1.2 成型钢筋骨架宜运用建筑信息模型（BIM）技术进行设计。

5.1.3 成型钢筋骨架的深化设计文件，应对成型钢筋骨架的吊点设置、成型钢筋骨架的变形等提出要求。

【条文说明】成型钢筋骨架钢筋排布密集、装配精度要求高，传统二维设计易出现钢筋碰撞、节点构造模糊等问题，难以适配工业化精准加工与装配需求。BIM 三维数字化设计可实现钢筋精细化排布、空间碰撞校核，有效提升骨架设计精度。

5.1.4 成型钢筋骨架深化设计文件应由总包单位提供，且应经过设计单位、监理单位签字确认。

【条文说明】成型钢筋骨架深化设计涉及钢筋细化排布、节点优化、装配尺寸调整等内容，与现场施工工艺、构件安装匹配度密切相关，由总包单位统一完成深化设计，可保障设计内容与现场施工条件、总体施工部署协调统一。

5.2 深化设计

5.2.1 建筑工程成型钢筋骨架的深化设计应满足施工工艺、结构构造等相关要求，深化设计文件应包括下列内容：

- 1** 深化设计总说明；
- 2** 成型钢筋骨架的水平分段、竖向分节要求；
- 3** 配筋密集部位节点的设计与细化；
- 4** 成型钢筋骨架的水平和竖向连接设计；
- 5** 根据安装工艺要求进行吊具的设计；
- 6** 成型钢筋骨架吊装过程中可能引起的钢筋变形验算及加强措施。

【条文说明】本条规定了成型钢筋骨架深化设计的基本要求：

1 深化设计总说明用于统一工程通用技术要求、材料标准、加工精度、施工验收原则，是整套深化图纸的纲领性文件。

2 骨架水平分段、竖向分节是适配工厂加工尺寸、运输限界、现场吊装能力的关键设计内容，可有效降低施工难度、减少构件损伤。

3 配筋密集节点细化用于解决梁柱节点、主次梁交接等部位钢筋冲突、排布不清的问题，保障构造合规、施工可行。

4 骨架水平、竖向连接设计明确构件装配对接方式、接头位置与构造做法，是保证整体结构传力连续的关键。

5 配套吊具专项设计、吊装变形验算及加固措施，针对成型钢筋骨架整体刚度偏弱、吊装易变形的特点，通过专项计算与构造加强，控制吊装施工变形，保障骨架成型质量与安装精度，适配省内装配式钢筋工业化施工管控要求。

5.2.2 成型钢筋骨架设计宜提供相应的加工生产物料清单（BOM）数据。

【条文说明】配套提供 BOM 数据，可精准明确钢筋规格、数量、尺寸、配件参数等核心信息，实现设计数据直接对接工厂自动化生产线，减少人工二次换算误差，提升加工精度与生产效率。

5.2.3 成型钢筋骨架加工图应依据深化设计文件进行绘制，应包括下列内容：

- 1** 加工图总说明；

- 2 成型钢筋骨架各楼层分段分节的平面图、立面图及编号；
- 3 各编号的成型钢筋骨架组装图；
- 4 成型钢筋放样表；
- 5 成型钢筋骨架成型加工流程示意；
- 6 纵向钢筋的碰撞避让方式；
- 7 钢筋骨架成型加工时的技术措施。

【条文说明】本条规定了成型钢筋骨架加工图的基本要求：

- 1 加工图总说明中统一项目加工通用技术标准、精度要求、材料参数及质量验收原则，为整套加工图纸的纲领性文件；
- 2 明确骨架拆分形式与空间位置，通过唯一构件编号，实现生产、运输、安装全流程精准管控与溯源；
- 3 细化单樘骨架整体构造、钢筋排布、组装形式，直观指导工厂拼装作业；
- 4 精准提供单根钢筋规格、尺寸、弯折参数等核心数据，保障钢筋下料、成型精度；
- 5 规范工厂标准化加工工序，统一作业流程，规避工序疏漏导致的质量缺陷；
- 6 针对节点配筋密集、钢筋交叉冲突问题，明确专项避让构造，保证现场装配可行性与构造合规性；
- 7 主要指配合加工阶段和现场安装的辅助措施。

5.2.4 成型钢筋骨架的现场安装图应依据深化设计文件和加工图进行绘制，应包括下列内容：

- 1 安装总说明；
- 2 成型钢筋骨架平面布置图和编号；
- 3 成型钢筋骨架安装方向及安装顺序图；

4 临时支撑布置图。

【条文说明】本条规定了成型钢筋骨架现场安装图的基本要求：

1 统一骨架安装施工的技术标准、精度偏差、安装工艺、验收要求及安全管控原则，为现场装配施工提供通用技术依据；

2 明确各榀骨架的楼层平面位置、排布关系及唯一编号，实现构件精准对位、全过程施工溯源管理；

3 明确骨架轴线安装朝向与整体施工工序，规避安装错位、工序交叉干扰问题，保障装配施工有序、高效推进；

4 明确临时支撑的布设位置、数量、形式及固定要求，保障骨架安装就位后稳定性，防止施工阶段产生位移、变形、倾覆等安全质量问题。

5.2.5 现场安装图总说明应包括成型钢筋骨架在施工现场的堆放、转运、吊装、安装工艺、安全措施及检测验收的主要内容。

5.2.6 成型钢筋骨架的尺寸除应满足设计文件的要求外，还应满足生产、运输、吊装等限制条件。

【条文说明】本条明确现场安装图总说明的核心编制内容，统一省内成型钢筋骨架现场装配全过程技术管控标准。总说明统筹覆盖骨架现场施工各关键环节，是指导现场标准化、规范化施工的通用性技术文件。

5.2.7 对于复杂的成型钢筋骨架应考虑运输和吊装的不利影响。

【条文说明】复杂骨架普遍存在超长、超宽等尺寸特点，场内转运及场外道路运输易超出常规道路通行限值，不符合市政道路通行要求。因此，该类骨架运输前，需结合国家与地方道路交通管理规定，完成交管部门专项论证与审批流程，办理合规运输手续，杜绝违规运输，保障构件运输安全及市政道路通行秩序。

5.2.8 成型钢筋骨架深化设计文件应包含预埋件、预留孔及加强措施等内容。

【条文说明】预埋件、预留孔洞为建筑机电、装饰等后续专业施工的关键接口，成型钢筋骨架工业化预制施工模式下，后期现场开孔、补埋极易破坏主体钢筋结构、影响结构安全。

5.3 钢筋连接

5.3.1 成型钢筋骨架的主筋与箍筋可采用焊接、绑扎或两者结合的形式，主筋与箍筋焊接数量与位置宜结合制作工艺、连接及运输条件确定。

【条文说明】成型钢筋骨架主筋与箍筋可采用焊接、绑扎或组合连接形式，适配工厂预制工业化生产模式。不同连接方式各有适用场景，可根据构件特点灵活选用，保障骨架整体成型刚度与稳定性。

5.3.2 成型钢筋骨架的主筋连接宜采用机械连接接头，并应符合下列规定：

- 1** 混凝土结构中应采用 I 级钢筋连接接头；
- 2** 连接件的最小混凝土保护层厚度，应符合设计受力主筋混凝土保护层厚度的规定，且不得小于 20mm；连接件之间或连接件与钢筋之间的横向净距不应小于 25mm；
- 3** 连接件、钢筋丝头应做保护。

【条文说明】本条规定接头的混凝土保护层厚度比受力钢筋保护层厚度的要求有所放松，由“应”改为“宜”。这是因为机械连接中连接件的截面较大，一般比钢筋截面积大 10%~30%以上，局部锈蚀对连接件的影响不如对钢筋锈蚀敏感。此外，由于连接件保护层厚度是局部问题，要求过严会影响全部受力主筋的间距和保护层厚度，在经济上、实用上都会造成一定困难，故适当放宽，必要时也可对连接件进行防锈处理。考虑不同环境条件下钢筋的混凝土保护层厚度要求差异很大，本条由《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107 版中“不得小于 15mm”，

修改为“不得小于 0.75 倍钢筋最小保护层厚度和 15mm 的较大值”。必要时可对接头连接件进行防腐处理。

5.3.3 成型钢筋骨架的箍筋连接可采用绑扎或焊接形式，应符合现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB 50010、《钢筋混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 以及《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18 中钢筋连接相关规定。

【条文说明】本条明确箍筋连接工艺的执行依据，统一省内成型钢筋骨架箍筋加工、连接的施工与验收标准，确保箍筋连接构造、施工质量符合现行国家、行业通用规范要求。

5.3.4 成型钢筋骨架纵向受力钢筋的机械连接接头宜相互错开，以预留连接件安装与操作空间。

【条文说明】接头错开布置，可有效预留连接件安装、对位紧固的操作空间，便于现场标准化装配作业，避免钢筋密集、接头扎堆导致的施工死角、连接不到位等质量通病。同时，接头错开布置可优化结构受力分布，规避接头集中带来的受力薄弱区域，保障主体结构受力均匀、安全可靠。

5.3.5 承受重复荷载结构构件中的机械连接接头，除应满足设计要求的抗疲劳性能外，位于同一连接区段内的纵向受力钢筋接头面积百分率不应大于 50%。

【条文说明】重复荷载作用下的机械连接接头，除满足常规静力性能外，需严格符合设计疲劳指标，避免接头在循环荷载下发生损伤、失效，适配工业建筑、重载楼面等特殊工程场景。同时，控制同一连接区段内纵向钢筋接头面积百分率不大于 50%，可分散截面薄弱区域，避免接头集中导致的结构刚度不均、疲劳应力集中问题，提升构件整体抗疲劳性能与结构耐久性。

5.3.6 有抗震设防要求时，纵向钢筋连接的位置宜避开梁端、柱端箍筋加密区。

【条文说明】本条明确抗震工况下纵向钢筋连接的避让原则，从构造上规避结构抗震薄弱点，保障成型钢筋骨架结构的抗震安全储备。

5.3.7 同一段纵向受力钢筋不宜设置两个或两个以上Ⅰ级接头。

【条文说明】纵向受力钢筋为结构主要承力构件，单根钢筋设置多个Ⅰ级接头，会造成杆件受力截面多次削弱，增大接头累积变形与损伤风险，降低钢筋受力整体性与可靠性。

5.4 钢筋骨架施工验算

5.4.1 成型钢筋骨架应进行部品制作、运输、吊装、连接工况下的应力、变形及稳定性验算。

【条文说明】部品制作阶段验算，保障骨架胎架制作、组拼、焊接过程中受力均匀，避免加工残余变形；运输与堆放工况验算，控制构件在转运、支撑受力状态下的变形与损伤；吊装工况验算针对悬空受力、受力点集中、姿态不稳定等特点，校核骨架整体刚度与局部强度；连接工况验算确保节点对接、临时固定及成型阶段受力稳定，有效规避施工阶段质量及安全风险。

5.4.2 成型钢筋骨架在生产、吊装过程中进行应力、应变及稳定性验算时，除考虑自重外，尚应考虑风荷载等其他不利影响，动力系数宜取 1.5。

【条文说明】骨架工厂生产、现场吊装过程存在动态受力效应，吊装启停、姿态调整会产生瞬时动力荷载，采用 1.5 动力系数可合理量化动态放大作用，匹配装配式钢筋骨架施工受力特性。同时纳入风荷载等不利工况验算，可有效覆盖露天作业、高空吊装等场景的风险因素，保证验算结果安全可靠，规避施工阶段变形、倾覆等安全质量隐患。

5.4.3 成型钢筋骨架在自重、风荷载等作用下应进行抗倾覆验算，验算时应符合下列规定：

$$kM_{sk} \leq M_{RK}$$

(5.4.3)

式中： k ——成型钢筋骨架的抗倾覆安全系数，不应小于 1.3；

M_{sk} ——倾覆力矩标准值；

M_{Rk} ——抗倾覆力矩标准值。

【条文说明】成型钢筋骨架现场竖立就位后，在未浇筑混凝土之前，仅依靠自身搁置或临时支撑维持稳定，属于施工短暂工况。骨架高宽比较大时，风荷载、施工扰动会产生倾覆力矩，有发生倾覆失稳的风险，因此本条要求对成型钢筋骨架开展抗倾覆验算。

5.5 工装设计

5.5.1 成型钢筋骨架组拼工装设计应符合下列规定：

- 1 组拼工装内设置主筋定位装置，保证骨架整体线形和外形尺寸；
- 2 组拼工装应具有可调整功能，并能适应钢筋部品节段的尺寸和线形变化；
- 3 组拼工装平台应设置操作人员上下通道。

【条文说明】组拼工装是成型钢筋骨架工厂标准化组拼成型的核心胎架设备，工装精度、适用性及安全性直接决定骨架成品尺寸精度与生产作业安全。

5.5.2 成型钢筋骨架内设置有劲性骨架或骨架外设置有临时支撑结构时，应符合以下规定：

- 1 劲性骨架或临时支撑结构应与钢筋骨架可靠连接；
- 2 成型钢筋骨架节段间的劲性骨架连接构造，应方便连接施工。

【条文说明】成型钢筋骨架整体刚度偏弱，对于大尺寸、异形或超长节段骨架，需设置劲性骨架或外部临时支撑提升施工阶段整体稳定性，规避加工、转运、吊装过程变形、失稳问题。

5.5.3 成型钢筋骨架工装设计时，宜考虑吊点设置与起吊方式的影响。

【条文说明】工装设计阶段提前匹配吊点位置、起吊姿态与受力形式，可使骨架在组拼成型阶段即适配后续吊装工况，避免工装成型与吊装受力体系不匹配导致的局部应力集中、骨架弯曲变形、点位偏移等缺陷。

6 成型钢筋骨架加工及配送

6.1 一般规定

6.1.1 成型钢筋骨架的原材料性能应符合施工图设计文件和现行国家、行业标准要求。当钢筋的品种、级别或规格需做变更代换时，应办理正式设计变更文件。成型钢筋骨架加工前宜根据钢筋配料单进行分类汇总，并开展钢筋下料综合套裁设计，减少钢筋废料损耗。

【条文说明】钢筋代换涉及结构受力性能，严禁加工单位自行进行钢筋代换，必须经原设计单位确认出具设计变更文件。下料综合套裁设计是工厂化加工的重要技术措施，通过长短料搭配排料，提高原材料利用率，落实绿色建造、节材降耗要求。

6.1.2 成型钢筋骨架宜采用专业化工厂集中加工模式；确需现场加工时，应完善加工设备、质量管控体系，保障骨架加工成型质量。

【条文说明】专业化工厂集中加工模式设备自动化程度高、质量管控体系完善，为本规程优先推荐模式。受场地、工期制约确需现场加工成型钢筋骨架时，不能沿用传统零散钢筋加工管理模式，应配置专用胎架、成型设备，设置专职质检人员，全过程管控加工质量。

6.1.3 成型钢筋骨架加工应根据安装累计误差、自重下变形效应，设置制作预偏量。预偏量数值应结合构件节段长度、骨架刚度、施工工况综合确定。

【条文说明】成型钢筋骨架节段较长时，加工、吊装、就位会产生累计安装误差；骨架自重作用下会产生挠曲变形，通过设置合理预偏量，抵消后续工序产生的变形与误差，保障现场对接精度。预偏量无统一固定数值，加工单位应结合工程实际、骨架仿真验算结果确定。

6.1.4 成型钢筋不得加热加工，钢筋弯折应一次冷加工完成，不得对同一部位反复弯折。

【条文说明】加热加工会改变钢筋金相组织，降低钢筋力学性能；同一位置反复弯折易造成钢筋损伤、产生微裂纹，降低钢筋延性，影响结构安全，因此予以禁止。

6.1.5 在成型钢筋骨架加工过程中发现钢筋脆断、焊接性能不良或力学性能异常等现象时，应立即停止该批次钢筋加工，对该批钢筋进行复检，复检不合格严禁使用。

【条文说明】加工过程中出现的脆断、焊接异常，反映钢筋原材料可能存在质量缺陷，应立即停用，通过复检判定原材料是否合格，消除结构安全隐患。

6.1.6 成型钢筋骨架加工应执行首件验收制度。每一类新型号、新规格骨架批量加工前，应完成首件制作，经施工、监理单位确认合格后方可批量生产，并填写首件验收合格记录，首件验收记录宜采用本规程附录 A.0.1 表单。

【条文说明】首件验收用来验证加工工艺、胎架工装、下料尺寸、焊接绑扎工艺的合理性，提前发现图纸深化、工装、加工工艺存在的问题，避免批量加工出现批量质量缺陷。

6.1.7 成型钢筋骨架加工完成后，应由专职质量检验人员进行成品检验，填写成型钢筋骨架加工质量检验记录，记录格式宜符合本规程附录 A.0.2 的规定。不合格骨架应返修处理，返修后重新检验；无法返修的构件严禁出厂。

【条文说明】专职检验是工厂化加工质量管控的关键环节，加工完成后必须逐件或者按检验批开展成品检验，检验记录应完整归档，实现质量可追溯；出现不合格构件优先返修，返修不得损伤钢筋母材力学性能，无法修复的构件直接报废。

6.1.8 加工配送中心应编制成型钢筋骨架加工专项方案，专项方案应包含加工工艺、质量检验、成品存放、成品配送等内容。

【条文说明】成型钢筋骨架属于三维空间钢筋部品，相较于普通散料钢筋加工，增加组拼、焊接、吊装、存放、配送等工序，专项方案用于统一加工流程、明确质量控制点，指导加工全过程实施。

6.1.9 当施工单位委托外部加工配送中心加工成型钢筋骨架时，宜安排施工或监理单位代表驻厂监督生产过程。

【条文说明】驻厂监督并非强制要求，当工程等级高、骨架形式复杂时，通过驻厂监督对原材料进场、加工组拼、成品检验全过程进行管控；驻厂监督可按规定简化进场复验项目。

6.2 成型钢筋骨架加工

6.2.1 委托加工前，施工单位应向加工配送中心提供经设计审查合格的施工图纸、图纸会审记录、设计变更文件以及深化设计图纸，并进行加工技术交底。

【条文说明】成型钢筋骨架加工依据是深化设计图纸，普通施工图不能直接用于骨架加工；技术交底应明确工程抗震等级、接头等级、吊点构造、保护层、特殊节点构造等关键技术要求。

6.2.2 加工配送中心应依据深化设计图纸、现行标准建立 BIM 模型，编制成型钢筋骨架配料单、成型钢筋料牌，配料单应经施工单位确认。配料单、料牌格式宜符合附录 A.0.3、A.0.4。

【条文说明】BIM 建模用于复核骨架拆分、节点避让、下料尺寸，减少加工错漏；配料单是下料加工的直接依据，必须经施工单位确认；料牌跟随构件流转，实现每一件骨架身份标识，保障加工、存放、配送、现场安装可追溯。

6.2.3 钢筋连接端头处理宜采用无齿锯、专用锯切生产线切断，钢筋断面应平整，且与钢筋轴线垂直。

【条文说明】剪切设备切断易造成钢筋端头马蹄形、翘曲，造成丝头加工偏心，影响机械连接接头性能；端面不垂直会造成接头偏心受力，降低接头强度，因此优先采用锯切方式。

6.2.4 钢筋端头螺纹加工应符合现行行业标准《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107 及设备生产企业技术规定。

【条文说明】丝头加工质量直接决定机械连接接头性能，螺纹牙型、丝头长度、牙顶牙底尺寸必须满足规程要求，加工完成后应配套保护帽防护。

6.2.5 盘卷钢筋调直应采用无延伸功能的钢筋调直切断机。调直后钢筋应满足下列规定：

1 平行辊式调直切断机调直前后钢筋质量损耗不应大于 0.5%；转轂式、复合式调直切断机调直前后钢筋质量损耗不应大于 1.2%；

2 调直后钢筋直线度每米不应大于 4mm，总直线度不应大于钢筋总长度 0.4%，不得存在局部弯折。

【条文说明】禁止使用有延伸功能调直设备，防止钢筋冷延伸造成强度、延性损失；质量损耗、直线度指标引自行业标准《混凝土结构成型钢筋应用技术规程》JGJ366，控制调直加工对钢筋母材的损伤。

6.2.6 箍筋、拉筋宜采用数控钢筋弯箍设备集中加工；钢筋弯折应冷加工一次成型，弯弧内直径、平直段长度应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 规定。

【条文说明】数控设备加工箍筋、拉筋尺寸精度高，适合工厂化批量生产；弯折冷加工一次成型，避免反复弯折损伤钢筋。

6.2.7 纵向受力钢筋弯折后平直段长度、钢筋机械锚固、锚固板加工，应符合《混凝土结构设计标准》GB/T 50010、《钢筋锚固板应用技术规程》JGJ 256等现行国家和行业标准规定。

【条文说明】纵向钢筋弯折、机械锚固、锚固板直接关系构件锚固受力性能，加工尺寸必须严格执行国家现行标准。

6.2.8 成型钢筋骨架连接端主筋端头位置偏差应满足连接件产品及设计要求；无设计要求时，端头偏差不应大于 2mm。连接端主筋应预留足够调节长度，保证现场接头安装时可调整消除安装偏心。

【条文说明】连接端头尺寸偏差直接影响机械连接接头装配质量，端头偏差过大，现场难以对接，会造成接头偏心，降低接头受力性能；预留调节长度用于现场安装时校正钢筋位置。

6.2.9 成型钢筋骨架绑扎应符合下列规定：

- 1 钢筋交叉点宜采用扎丝扎牢，也可点焊焊牢；绑扎宜采用 8 字形交错扎结；直径 25mm 及以上钢筋宜采用双对角十字绑扎；
- 2 骨架主筋与箍筋交叉点应全数绑扎牢固；
- 3 除设计另有规定外，箍筋应与主筋保持垂直；
- 4 绑扎扎丝丝头不得伸入混凝土保护层范围内。

【条文说明】绑扎工艺、绑扎点位要求，保证骨架整体性；扎丝丝头留在保护层内，会造成锈蚀，向外返锈，影响混凝土外观与耐久性，因此要求丝头不得进入保护层。

6.2.10 桩基钢筋笼加工除满足本节一般要求外，尚应满足下列规定：

- 1 大直径长钢筋笼宜在专用胎架分段制作，设置编号标识，现场按编号顺序对接；

2 钢筋笼外侧设置保护层垫块，沿钢筋笼长度方向间距不宜大于 2m，圆周方向不少于 4 处；

3 箍筋在主筋首尾端应连续缠绕两圈并焊接牢固；

4 螺旋箍筋焊接宜采用二氧化碳气体保护焊；定位钢筋应垂直钢筋笼断面，不得歪斜。

【条文说明】大长桩基钢筋笼整体加工、运输难度大，分段制作是工程常用做法；保护层垫块、箍筋端部加强焊接，保障桩基钢筋笼施工质量。

6.2.11 成型钢筋骨架加工检验合格后，应在明显位置悬挂产品标识牌；标识牌应包含工程名称、结构部位、构件编号、数量、骨架重量、外形简图、生产商、生产日期等信息。

【条文说明】标识牌是构件流转的身份凭证，贯穿加工、存放、配送、现场安装全过程；装配式免焊接吊环，减少现场焊接对钢筋母材的热损伤。

6.2.12 吊点宜优先选用免焊接装配式吊环。

6.3 加工质量检查

6.3.1 成型钢筋骨架加工外观质量应符合下列规定：

1 钢筋表面无裂纹、油污、颗粒状或片状锈蚀；骨架焊接、绑扎部位不得出现开焊、松脱；

2 机械连接套筒表面不得存在裂纹、严重变形缺陷。

【条文说明】外观质量检查为全数检查项目，钢筋锈蚀、焊口开裂、绑扎松脱会直接降低骨架整体性能；套筒裂纹属于严重缺陷，构件不得出厂。

6.3.2 成型钢筋骨架加工尺寸偏差应全数核查，检验项目及允许偏差应符合本规程第八章要求。

【条文说明】成型钢筋骨架属于三维部品，尺寸偏差直接影响现场装配对接以及保护层控制。

6.3.3 钢筋端头加工质量按检验批抽检，同一设备、同一台班、同一规格端头作为一个检验批，抽检数量 10%且不少于 10 个；若使用直螺纹套筒链接，则应采用螺纹环规检验，合格率不应低于 95%；第一次抽检不合格，加倍抽样复检；两次合并统计合格率仍不足 95%，应全数检验剔除不合格丝头。

【条文说明】端头是机械连接关键部位，该条参考《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107 端头检验规则；端头不合格直接影响接头抗拉性能，不合格丝头应重新加工，不得使用。

6.3.4 钢筋弯折、箍筋弯钩加工按检验批抽检，首件必检，同一设备、同一台班、同一规格成型钢筋为一个检验批；加工过程抽检不少于 2 次，每次不少于 2 件；抽检合格率应达到 100%，不合格应全数排查。

【条文说明】弯折角度、弯钩尺寸关系锚固、抗震性能，首件检验确认工装、设备参数，生产过程抽检防止设备偏移造成批量不合格。

6.3.5 加工配送中心成品出厂前应核查原材料质量证明文件、连接件型式检验报告；核对骨架规格型号、外形尺寸、标识标牌，资料、实体均合格后方可出厂。

【条文说明】出厂前资料与实体双重核查，是出厂质量把关环节，资料不全、实体尺寸不合格不得出厂。

6.3.6 骨架连接接头的外观及力学性能检验应执行现行国家、行业标准《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107 的规定。

【条文说明】骨架内部预制接头的检验要求，与施工现场接头标准保持一致，保证接头受力性能。

6.4 存放

6.4.1 成型钢筋骨架应设置专用架空存放平台；骨架分类码垛堆放，码垛层数不宜大于 2 层，应设置防变形措施。

【条文说明】成型钢筋骨架整体刚度有限，堆放过高层会造成骨架压弯、扭曲变形；架空平台避免骨架直接接触地面，减少锈蚀；防变形措施包含垫木、临时支撑，垫木应上下对齐。

6.4.2 成型钢筋骨架仓储存放应满足下列要求：

- 1** 堆放场地平整坚实，采取防雨排水措施防止受潮锈蚀、污染、受压变形；
- 2** 同一工程同类型骨架应按施工部位、进场先后顺序分类码放，悬挂标识牌；
- 3** 成型钢筋骨架不宜露天存放；确需露天存放，应选择地势较高坚实场地，采取上盖下垫防护措施。

【条文说明】露天存放雨水、泥土会造成钢筋锈蚀；骨架刚度弱，直接落地堆放容易发生局部变形；按施工顺序码放，便于按需调运，减少二次倒运。

6.5 配送

6.5.1 成型钢筋骨架运输前应编制运输专项方案，方案包含运输路线、运输时序、装车固定、支垫防护、成品保护；超高超宽异型骨架，应制定专项质量安全防护措施。

【条文说明】成型钢筋骨架外形尺寸大，部分异型骨架超限；运输方案提前明确装车、支垫、捆扎措施，避免运输途中扭曲变形；超限构件应提前办理交管部门相关手续。

6.5.2 运输车辆额定载重量、外廓尺寸应满足骨架运输要求；超长、超宽、超高构件应按国家及地方规定办理超限运输手续。

【条文说明】成型钢筋骨架往往尺寸大，需要严格遵守道路运输管理规定，不得违规超限上路。

6.5.3 成型钢筋骨架捆扎组配应符合下列规定：

- 1** 骨架应捆扎牢固可靠，防止运输、吊装过程发生扭曲变形；
- 2** 外露丝头应佩戴螺纹保护帽，套筒裸露端设置保护盖，做好标记；
- 3** 同工程骨架按施工顺序、规格分类组配配送。

【条文说明】丝头保护帽、套筒保护盖，防止运输磕碰、泥沙进入螺纹，避免螺纹损伤，保证现场机械连接接头质量。

6.5.4 成型钢筋骨架装卸应符合下列规定：

- 1** 装车按照重下轻上、大下小上、长下短上原则布置，多个类型混装应设置分隔措施；
- 2** 吊装应使用合格吊索、吊装带，不得使用包装物直接起吊骨架；
- 3** 装卸作业设置警戒区域，防止碰撞损伤骨架。

【条文说明】装车堆放原则，保障车体平衡，防止构件挤压变形；禁止使用包装物吊装，包装物强度不足，容易发生坠落安全事故。

6.5.5 阴雨天气运输成型钢筋骨架，应设置防雨篷布遮盖。

【条文说明】防雨篷布遮盖，减少雨水直接淋蚀钢筋，降低运输途中锈蚀风险。

6.5.6 成型钢筋骨架配送出厂时，加工配送中心应同步提供出厂合格证、出厂检验报告、原材质量证明文件；专业化加工模式还应提供原材料第三方复检报告；表单格式宜符合附录 A。交货签收应执行现行行业标准《混凝土结构成型钢筋应用技术规程》JGJ366 相关规定。

【条文说明】随货交付全套质量资料，实现质量溯源；现场依据交货验收单清点构件数量、编号，完成交接。

7 施工

7.1 一般规定

7.1.1 成型钢筋骨架施工前应制定专项施工方案，方案内容应包括工程概况、施工部署、施工进度计划、施工准备与资源配置、施工工艺及施工安全技术措施等。专项方案应由施工单位技术负责人审批通过后报监理单位批准。

【条文说明】成型钢筋骨架为预制装配构件，其现场施工工艺、吊装就位、临时固定及接头连接等工序，与传统现场绑扎钢筋施工存在明显差异，施工组织、质量控制及安全管控要求更为严格。

7.1.2 成型钢筋骨架吊装前，应根据作业持续时间和气象预报选择合理作业窗口期，风力大于 6 级时，不得进行吊装作业。

【条文说明】本条针对吊装作业的气象作业条件作出强制性管控规定。成型钢筋骨架整体刚度有限，施工受风环境制约显著。根据《建筑施工起重吊装工程安全技术规范》JGJ 276 及工程实践经验，6 级及以上大风会产生较大侧向风荷载，超出成型钢筋骨架吊装作业安全控制阈值，无法有效保障构件稳定性和作业安全，因此明确风力大于 6 级时，严禁开展成型钢筋骨架吊装作业。

7.1.3 成型钢筋骨架施工前，宜采用建筑信息模型技术对安装关键工艺进行模拟，针对所发现的问题采取相应措施解决。

【条文说明】本条倡导施工前利用 BIM 技术对骨架吊装路径、就位姿态、节点连接、工序穿插等关键工艺进行三维模拟推演，提前排查构件碰撞、空间不足、施工工序不合理等潜在问题。针对模拟发现的各类施工隐患及工艺缺陷，提前优化施工方案、调整构件安装顺序及施工工艺，提前预判并解决现场施工难点，减少返工整改，保障成型钢筋骨架安装精度、施工效率与施工质量。

7.1.4 成型钢筋骨架安装时，应设置专用支撑件控制骨架姿态。

【条文说明】本条明确骨架安装过程中需设置专用支撑件进行临时固定与姿态调控。专用支撑件具备适配性强、受力稳定、定位精准的特点，可有效约束钢筋骨架的空间位置、垂直度及整体姿态，抵消施工扰动产生的不利影响，避免骨架偏移、变形。通过标准化支撑体系设置，可保障钢筋骨架安装精度，满足结构设计及规范构造要求，为后续模板安装、混凝土浇筑等工序提供可靠的施工条件。

7.1.5 成型钢筋骨架连接完成后，应在施工现场对连接接头随机取样送检，检验合格后方可继续施工。

【条文说明】施工现场随机取样送检可真实反映实体施工质量，客观检验钢筋连接接头的施工工艺可靠性与力学性能指标，规避批量施工中出现的工艺偏差、施工缺陷等质量问题。严格执行先检验、后施工的管控原则，可确保成型钢筋骨架连接质量符合设计及规范要求，从工序源头把控结构施工质量，保障后续混凝土浇筑及结构受力安全。

7.1.6 成型钢筋骨架的堆放平台应进行专项设计，以满足不同成品骨架的堆放要求。

【条文说明】本条明确堆放平台需进行专项设计，根据不同类型成型钢筋骨架的单重、外形尺寸、堆放层数及受力特点，确定平台地基承载力、结构形式、平整度及排水构造等技术参数，保证堆放平台受力均匀、稳定可靠。通过专项设计的标准化堆放体系，可有效控制骨架堆放变形，保护成品施工质量，满足现场常态化堆放及周转施工要求。

7.2 施工准备

7.2.1 成型钢筋骨架的堆放应符合下列规定：

- 1** 施工单位应在项目周边搭设一个或多个堆放平台，并应采取排水措施；

2 应根据安装顺序、构件类型等分类、分层堆放，堆放层数不宜超过两层，堆场位置宜布置在起重设备起吊半径范围内，且不受其他工序施工作业影响的区域；

3 堆放时应合理放置垫木或垫块，保证骨架不发生较大变形和滑移，每层骨架间的垫木或垫块应在同一垂直线上；

4 堆放后应做好成品保护，并采取防止油污、锈蚀及碾压的措施；

5 空间异型成型钢筋骨架不宜重叠堆放，宜随吊随装。

【条文说明】 本条规定了成型钢筋骨架施工现场堆放的基本要求：

1 堆放平台为骨架存放的专用设施，项目现场根据施工分区、构件总量及施工流水段需求，可设置一处或多处堆放平台。平台设置排水措施，可有效规避场地积水导致的地基沉降、钢筋锈蚀等问题，保障堆放场地整体稳固，为骨架存放提供可靠场地条件；

2 按安装顺序、构件类型分类分层堆放，可规范现场物料管理，减少构件二次倒运，提升吊装施工效率。限定堆放层数不超过两层，是结合骨架自重、构件刚度及现场堆放工况确定的管控要求，可有效避免多层堆放造成的构件挤压变形、节点损坏。堆场布置在起重设备有效起吊半径内且远离交叉作业区域，可规避工序干扰，降低吊装作业风险，保障施工有序开展；

3 垫木、垫块为骨架堆放的主要受力支撑构件，合理布设支撑体系可均匀传递骨架自重，避免局部应力集中产生弯曲、滑移变形。上下层垫木、垫块对齐布置，可保证传力路径竖向贯通、受力均匀，有效控制构件整体变形，保障骨架成型精度；

4 钢筋骨架堆放期间，施工现场扬尘、施工油污、潮湿环境及机械碾压均会对构件成品造成损伤。做好成品保护措施，可有效防止钢筋锈蚀、表面污染及构件破损，保证钢筋骨架力学性能与外观质量满足设计及施工规范要求；

5 空间异型成型钢筋骨架造型复杂、受力不对称、整体稳定性差，重叠堆放易出现扭曲、错位、局部变形，且构件对位修复难度大。采用随吊随装的施工方式，可最大程度减少异型构件堆放损伤，保障构件安装精度与结构成型质量。

7.2.2 施工前，应对成型钢筋骨架以及现场连接区钢筋外观质量和尺寸偏差进行检查，连接钢筋的牌号、规格、数量、接头位置应满足设计要求。

【条文说明】施工前对骨架本体及连接区钢筋开展外观质量与尺寸偏差检查，可及时排查钢筋变形、锈蚀、损伤、尺寸超差等外观及形体缺陷。同时核查连接钢筋的牌号、规格、数量及接头布设位置，是保障钢筋配置符合结构设计受力及构造要求的关键工序，可有效杜绝错用、误用构件及钢筋布设不规范等问题，确保后续钢筋连接、骨架安装工序合规可控，满足结构工程施工质量验收标准。

7.2.3 成型钢筋骨架正式安装前应先试吊，并应检查吊索具安全性能。

【条文说明】试吊为吊装作业的前置核验工序，通过短时起升、离地静置等试吊操作，可校验骨架吊点布设合理性、整体受力稳定性及吊装姿态可控性。同时对吊索具、连接件等机具的安全性能进行全面检查，可及时排查索具磨损、锚固失效、选型不匹配等问题，提前消除吊装系统安全隐患，保障正式吊装作业安全。

7.2.4 成型钢筋骨架安装前施工现场应满足下列条件：

1 应复核已施工完成的竖向构件预留插筋的定位控制线，预留插筋的定位检验合格后方可进行骨架装配连接；

2 成型钢筋骨架与预留插筋连接段施工前，应测量和控制预留插筋的平面位置及高差；

3 应按现行行业标准《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33 的有关规定复核吊装设备的吊装能力。

【条文说明】本条规定了成型钢筋骨架安装前的现场前置核查条件：

1 竖向构件预留插筋是成型钢筋骨架对接锚固的受力基础，其定位精度直接决定骨架装配位置与结构受力性能。施工前对预留插筋定位控制线进行复核校验，可及时纠正偏移、错位等偏差问题，确保基面钢筋布设符合设计及构造要求，为后续骨架精准装配、可靠连接提供合格作业条件；

2 预留插筋的平面位置与高程偏差，会直接造成骨架对接困难、节点受力不均、保护层厚度超标等质量问题。施工前对连接区段插筋平面位置及高差进行实测与调控，可有效消除基面安装误差，保证骨架与预留钢筋精准匹配，确保节点连接质量满足规范及设计要求；

3 成型钢筋骨架整体吊装荷载较大，吊装设备的作业性能与承载能力是现场吊装安全管控的核心要点。施工前依据现行行业标准《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33 复核吊装设备吊装能力，可验证设备选型匹配性、作业工况安全性，杜绝超载吊装、设备带病作业等安全隐患，保障吊装施工全过程安全可控。

7.3 吊装与调位

7.3.1 成型钢筋骨架施工现场的吊装应符合下列规定：

- 1 吊装施工前应进行班前施工安全技术交底；
- 2 施工前应核查所吊装成型钢筋骨架的编号及连接方向，并按照吊装施工专项方案顺序执行；
- 3 吊装前应再次核对成型钢筋骨架连接钢筋的外观质量和尺寸偏差等，当连接钢筋和套筒有污染时，应清理干净；
- 4 吊装前应核对吊点数量、位置、吊索的设置；
- 5 施工现场的起重吊装应符合国家现行标准《起重机械安全规程第1部分：总则》GB/T 6067.1 和《建筑施工起重吊装工程安全技术规范》JGJ 276 的有关规定；

6 吊装作业应设警戒区，警戒区不得小于起吊物坠落影响范围；

7 作业前应检查起重设备安全装置、滑轮、吊索、卡环、地锚等。

【条文说明】本条规定了成型钢筋骨架现场吊装的基本要求：

1 通过交底可使作业人员明确本次吊装的施工流程、技术要点、危险源及防控措施，统一作业标准，明晰岗位职责，有效规避人为操作偏差，从作业源头保障吊装施工安全、规范、有序开展；

2 严格按照方案顺序组织施工，可有效规避无序吊装造成的构件碰撞、受力失衡、就位偏差等问题，保障各工序衔接合理、施工流程可控；

3 吊装前再次核对骨架连接钢筋的外观与尺寸偏差，可提前排查构件运输、堆放过程中产生的变形、损伤等缺陷。及时清理连接钢筋及套筒表面油污、杂物、灰尘等污染物，可保证接头连接紧密、锚固可靠，满足节点受力及构造要求；

4 吊装前逐项核对吊点布设及吊索安装状态，可有效避免吊点偏移、受力不均、索具偏拉等问题，防止骨架吊装过程出现扭转、变形、晃动等现象，保障吊装姿态平稳可控；

5 起重吊装作业属于高风险专项作业，国家现行标准《起重机械安全规程 第1部分：总则》GB/T 6067.1 和《建筑施工起重吊装工程安全技术规范》JGJ 276 规定了起重设备使用、吊装作业管控、安全防护等通用要求；

6 吊装作业过程存在构件坠落、滑移、摆动等安全风险，划定专项警戒区是现场安全防护的关键措施；

7 起重设备及配套吊装机具的完好性是吊装安全的重要保障。

7.3.2 成型钢筋骨架装配时，宜在上、下节段角点连接处设置导向装置，实现成型钢筋骨架节段快速定位。

【条文说明】该工艺可大幅降低人工对位调整工作量，实现节段快速、精准就位，有效提升成型钢筋骨架装配效率与安装精度，保障后续钢筋连接及结构节点施工质量。

7.3.3 成型钢筋骨架调位完成并校正加固后，应采用测量仪器校核钢筋骨架节段控制点空间位置、高程、倾斜度。

【条文说明】本条规定了校正加固后的专项测量校核要求。成型钢筋骨架经吊装、调位及临时加固后，整体空间姿态、高程及垂直度易存在细微偏差，仅凭人工目视检查难以满足结构高精度安装要求。

7.3.4 成型钢筋骨架吊索具设计应符合下列规定：

- 1 吊索具应具有较好的通用性，应适应成型钢筋骨架截面尺寸变化；
- 2 吊索具应采用可靠措施与成型钢筋骨架连接，并应保证受力均匀；
- 3 吊索具应具有可调性，应保证成型钢筋骨架水平吊装姿态。

7.4 连接

7.4.1 成型钢筋骨架的安装应符合下列规定：

- 1 成型钢筋骨架就位后钢筋连接应按照专项施工方案实施；
- 2 成型钢筋骨架主筋的连接应根据钢筋接头的工艺要求进行操作；成型钢筋骨架主筋机械连接的施工应符合现行行业标准《钢筋机械连接技术规程》JGJ107的有关规定；
- 3 成型钢筋骨架调位对正后，应立即采用专用支撑件对成型钢筋骨架进行定位校正，并临时固定牢靠后，方可进行连接作业；
- 4 当连接钢筋位置偏差过大无法安装时，应对连接钢筋位置进行调整；
- 5 当存在严重偏差无法安装时，应会同设计单位制定专项处理方案，严禁随意切割、强行调整定位钢筋；

6 成型钢筋骨架主筋连接完成后，应将预先临时固定在成型骨架上的半成品箍筋按照设计或深化图纸要求放置在连接区域内相应位置。

【条文说明】本条规定了成型钢筋骨架现场安装的基本要求：

1 骨架就位后严格依照专项方案实施连接作业，可规范施工工序，避免随意施工导致的工艺不规范、节点质量不达标等问题，保障连接施工全过程合规；

2 机械连接作为骨架主筋常用连接方式，现行行业标准《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107 明确了接头施工、验收的通用技术要求，现场施工严格执行该标准，可确保机械接头力学性能、构造指标满足规范及设计规定；

3 成型钢筋骨架调位对正后稳定性较差，易受施工扰动产生偏移、变形。本条明确工序前置要求，骨架精准调位后，需立即采用专用支撑件完成定位校正与牢靠临时固定，锁定骨架空间姿态与安装精度，规避连接作业过程中骨架位移、错位，为钢筋连接施工提供稳定可靠的作业条件；

4 受前期施工偏差、现场工况等因素影响，少量连接钢筋可能存在轻微位置偏差，导致骨架无法正常对位安装。针对偏差较小的钢筋，可依据施工技术要求进行合规微调校正，保证骨架顺利就位对接，满足装配施工精度要求，保障工序正常推进；

5 对于钢筋位置严重偏差、常规调整无法满足安装及受力要求的工况，随意切割、强行掰调钢筋会破坏钢筋原有受力性能、改变节点构造形式，易引发重大结构质量隐患。因此规定严重偏差工况需会同设计单位核查、制定专项处置方案，按审定方案合规整改，严禁私自违规处置，保障结构安全性与构造合理性；

6 为便于成型钢筋骨架主筋链接现场调整位置，部分半成品钢筋在工厂预制时会临时固定于骨架上随构件一体转运。主筋连接施工完成、骨架整体定位稳固后，需依据施工图纸及深化设计要求，将临时固定的半成品钢筋精准布设至对应连接区域，完善钢筋整体构造，保证结构钢筋布设完整、符合设计构造要求。

7.4.2 成型钢筋骨架临时固定措施和支撑系统应具有足够的强度、刚度和整体稳定性；对于复杂的三维构件整体预制成型钢筋骨架，应制定专门吊装方案并设计专用临时固定支撑件，吊装过程宜配套辅助工具。

【条文说明】常规成型钢筋骨架可采用通用支撑工装满足临时固定需求，而复杂三维预制钢筋骨架形体异形、受力不均衡、吊装姿态控制难度高，通用工装难以适配其受力及定位要求。本条针对特殊构件提出专项管控要求，通过编制专用吊装方案、定制专用临时支撑件，并配套适配辅助施工工具，可有效提升异形骨架吊装及就位稳定性，精准控制构件安装姿态，杜绝施工变形、错位及失稳风险，保障特殊工况下骨架安装质量与作业安全。

7.4.3 成型钢筋骨架调位后，上、下节段主筋对接误差（如图 7.4.3 所示）应满足所采用钢筋连接接头的偏差要求。

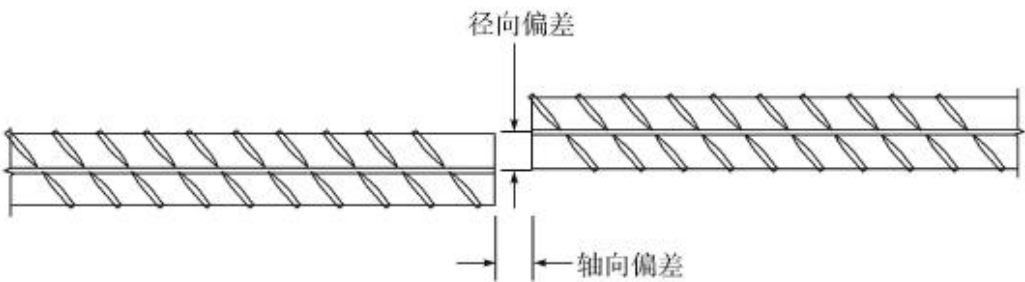


图 7.4.3 钢筋接头偏差示意

【条文说明】节段调位完成后产生的对接偏差，若超出接头工艺允许范围，易造成钢筋连接受力不均、接头性能衰减，甚至出现连接失效等质量问题，影响结构整体受力安全。

7.4.4 成型钢筋骨架安装后，应做好成品保护防止钢筋或接头锈蚀、损伤。

【条文说明】本条明确骨架安装后的成品保护基本要求，通过采取覆盖、隔离、防碰撞、防污染等保护措施，可有效避免钢筋本体及连接接头出现锈蚀、机械损伤与污染病害，保持钢筋及接头的原有性能与外观质量。

7.4.5 成型钢筋骨架解除吊钩前，应检查各边主筋连接紧固的数量，未达到工艺要求的主筋连接比例前不得解除吊钩。

【条文说明】成型钢筋骨架吊装就位后，整体荷载及空间姿态暂时由吊装系统承担，主筋连接节点是骨架后期自主承载、保持整体稳定的核心受力构造。若主筋连接未达到有效受力状态即解除吊具，极易造成骨架受力失衡、姿态偏移、节点变形，引发结构质量缺陷及施工安全隐患。

7.4.6 连接区段水平箍筋应在主筋连接完成后安装，且应避开纵向钢筋接头。

【条文说明】本条明确连接区段水平箍筋的施工时序与布置要求，规定水平箍筋需在主筋连接施工完成后安装，规避箍筋对主筋对接工序的干扰。同时要求箍筋布置避开纵向钢筋接头位置，可保证钢筋接头受力清晰、箍筋约束作用有效发挥，满足构件抗震及构造受力要求，保障钢筋骨架整体成型质量与结构受力性能。

8 验收

8.1 一般规定

8.1.1 成型钢筋骨架应按混凝土结构分部工程的钢筋分项工程进行验收。

【条文说明】本条明确成型钢筋骨架工程的质量验收属性。成型钢筋骨架虽然具有工厂加工、整体配送和现场装配等特点，但其最终仍属于混凝土结构钢筋工程的组成部分，因此不另设独立分项工程，按混凝土结构分部工程中的钢筋分项工程进行验收。

8.1.2 成型钢筋骨架的质量验收除应符合本规程的规定外，尚应符合现行国家标准《建筑与市政工程施工质量控制通用规范》GB 55032、《混凝土结构通用规范》GB 55008、《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《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的有关规定。

【条文说明】本条规定成型钢筋骨架质量验收与国家现行有关标准之间的关系。成型钢筋骨架具有普通钢筋工程的基本属性，同时增加了专业化加工、整体运输、吊装调位和集中连接等环节，因此除应满足钢筋工程通用验收要求外，还应符合本规程针对成型钢筋骨架规定的专项验收要求。

8.1.3 成型钢筋骨架装配连接完成后、混凝土浇筑前进行钢筋工程验收时，应核查下列文件和记录：

- 1 施工图、成型钢筋骨架深化设计图及相关技术交底文件；
- 2 钢筋的出厂合格证或产品质量证明书；
- 3 钢筋的力学性能和重量偏差复验报告；
- 4 钢筋连接件产品合格证、产品质量证明文件及相关检验报告；
- 5 工程所用接头的力学性能检验报告；

6 钢筋机械连接接头的产品有效型式检验报告,以及本工程(含工厂加工)接头工艺检验报告;采用焊接连接时尚应提供焊接工艺评定试验报告和接头检验报告;

7 成型钢筋骨架配料单、骨架编号及产品标识资料;

8 成型钢筋骨架首件验收记录和加工质量检验记录;

9 成型钢筋骨架出厂合格证、出厂检验报告及交货验收记录;

10 成型钢筋骨架进场检验报告;

11 钢筋机械连接接头或焊接接头的现场检验报告;

12 成型钢筋骨架安装、调位、连接及临时固定检查记录;

13 钢筋隐蔽工程验收记录及其他必要的质量证明文件和验收记录;

14 其他相关资料。

【条文说明】本条规定混凝土浇筑前钢筋工程验收应核查的主要质量文件和记录。成型钢筋骨架经历原材料、加工、配送、安装和连接多个环节,其最终质量不能仅通过现场实体检查判定,还需通过原材料证明文件、加工记录、接头检验报告、安装调位记录等资料实现全过程质量追溯。

8.1.4 成型钢筋骨架质量验收宜按下列阶段进行:

1 原材料和连接材料进入加工环节前进行材料验收;

2 成型钢筋骨架加工完成后、出厂配送前进行加工验收;

3 成型钢筋骨架运抵施工现场后进行进场验收,并在吊装调位和连接过程中进行过程验收;

4 成型钢筋骨架装配连接全部完成后、混凝土浇筑前进行钢筋工程整体验收。

【条文说明】本条按照成型钢筋骨架质量形成过程划分验收阶段。与传统现场散筋绑扎相比,成型钢筋骨架增加了加工成型、成品运输和整体装配等质量转

折点，因此宜按照材料、加工、进场及施工过程和装配完成后的最终钢筋工程验收进行分阶段控制，以避免上一阶段的质量问题进入下一施工阶段。

8.1.5 前一阶段验收不合格时，不得进入下一阶段施工。经返工、返修或采取经设计单位认可的处理措施后，应重新组织验收。

【条文说明】本条规定各阶段验收之间的先后关系。材料、加工成品以及现场连接质量均可能直接影响后续结构质量，对验收不合格的产品或施工结果应完成返工、返修或经设计认可的处理后重新验收，验收合格后方可进入下一工序。

8.1.6 成型钢筋骨架工程检验批应根据与生产和施工方式相一致且便于控制质量的原则划分，并应符合下列规定：

- 1** 材料验收宜按进场批次划分；
- 2** 成型钢筋骨架加工验收宜按同一工程、同一类型、同一原材料来源和同一组生产设备等条件划分；
- 3** 成型钢筋骨架现场安装及钢筋工程验收宜按楼层、结构缝或施工段划分；
- 4** 钢筋机械连接接头和焊接接头的验收批应按现行行业标准《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107 和《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18 的有关规定划分。

【条文说明】本条规定检验批划分的基本原则。材料质量主要与进场批次有关，加工质量主要受原材料来源、产品类型及加工设备等因素影响，现场安装质量则与楼层、结构缝和施工段密切相关。机械连接和焊接接头具有专门的组批规则，应按相应现行标准执行。本条所规定的加工验收批不替代钢筋弯折、螺纹加工等具体加工工序所规定的工序检验批。

8.1.7 检验批质量验收应符合下列规定：

- 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；采用计数检验时，除本规程另有规定外，合格点率不应低于 80%，且不应有严重缺陷；

3 混凝土浇筑前钢筋安装保护层厚度合格点率应达到 90% 及以上；当合格率大于等于 80%、小于 90% 时，可按现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204 的规定扩大抽样复核；任意测点偏差不应大于允许偏差的 1.5 倍。结构实体保护层厚度检验应符合 GB50204 附录 E 规定；

4 应具有完整的质量检验记录，重要工序应具有完整的施工操作记录。

【条文说明】本条规定检验批质量验收的基本合格条件。主控项目涉及结构安全和主要使用功能，应保证抽样检验结果均符合要求；一般项目允许存在一定范围的尺寸偏差。受力钢筋保护层厚度直接影响结构耐久性、受力性能及耐火性能，因此采用高于一般尺寸偏差项目的合格点率要求。

8.1.8 材料、连接件及成型钢筋骨架产品验收不合格时不得使用；混凝土浇筑前施工质量验收不合格时，应返工或返修并重新验收。

【条文说明】本条强调不合格材料、连接件及骨架产品不得用于工程实体。对于已经安装的成型钢筋骨架，在混凝土浇筑前仍具有整改条件，因此应完成返工或返修并重新验收，避免质量问题被混凝土覆盖后无法检查和处理。

8.1.9 成型钢筋骨架质量验收资料应与本规程第 9 章信息化管理要求相衔接，并应保证钢筋原材、连接件、骨架编号、加工批次、配送批次、安装部位和接头检验批之间具有可追溯性。

【条文说明】本条规定验收资料的追溯要求。成型钢筋骨架专业化生产和配送后，原材料、加工批次、配送批次和现场安装部位之间容易分离，因此应通过骨架编号及信息化管理系统建立对应关系，以便在出现质量问题时能够追溯至相应钢筋原材料、连接件和生产批次。

8.2 材料验收

I 主控项目

8.2.1 钢筋进入加工配送中心或施工现场时，应按国家现行相关标准的规定抽取试件进行屈服强度、抗拉强度、伸长率、弯曲性能和重量偏差检验，检验结果应符合设计文件以及现行国家标准《钢筋混凝土用钢 第 1 部分：热轧光圆钢筋》GB 1499.1、《钢筋混凝土用钢 第 2 部分：热轧带肋钢筋》GB 1499.2 等有关标准的规定。

检查数量：同一牌号、同一炉号、同一公称直径钢筋应组成一个检验批，每批不应大于 60t。每批钢筋的拉伸、弯曲及重量偏差试件数量应分别按现行国家标准 GB 1499.1 或 GB 1499.2 的规定执行；每批超过 60t 时，应按产品标准规定追加试件。

检验方法：检查产品质量证明文件和抽样检验报告。

【条文说明】本条规定钢筋原材料进入加工环节前的质量验收要求。钢筋的力学性能、工艺性能和重量偏差直接关系结构承载力及钢筋加工质量，因此加工配送中心或施工现场在接收钢筋原材料时应按现行钢筋产品标准规定进行检验。钢筋产品标准应采用现行有效版本。

8.2.2 对设计有抗震性能要求的钢筋，其牌号和实测力学性能指标应符合设计文件及国家现行有关标准的规定。

检查数量：检查数量应与本规程第 8.2.1 条相同。抗震性能指标应采用同一检验批拉伸试验结果进行评定；设计文件另有规定时，从其规定。

检验方法：检查抽样检验报告。

【条文说明】本条规定有抗震性能要求钢筋的附加验收要求。抗震性能指标的具体适用构件、抗震等级和钢筋牌号应按设计文件及现行强制性工程建设规范

确定,不应将本条理解为所有抗震设防工程中的全部钢筋均需进行相同的抗震性能指标检验。

8.2.3 钢筋机械连接件进场时,应核查产品合格证、产品质量证明文件及工程所用接头的有效型式检验报告。连接件的材料、尺寸、标志以及适用钢筋强度等级应与型式检验报告和产品技术文件一致,并应符合现行国家标准《钢筋机械连接件》GB/T 42796 以及现行行业标准《钢筋机械连接用套筒》JG/T 163、《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107 的有关规定。

检查数量:钢筋机械连接套筒按现行行业标准《钢筋机械连接用套筒》JG/T 163 第 7.2 节执行;其他机械连接件按现行国家标准《钢筋机械连接件》GB/T 42796 及相应产品检验规则执行。

检验方法:检查产品合格证、产品质量证明文件和有效型式检验报告;观察、尺量或采用专用量规检查。

【条文说明】本条规定钢筋机械连接件的进场验收要求。连接件本身是机械接头的重要组成部分,其材料、尺寸及适用钢筋范围应与接头有效型式检验所采用的连接件保持一致,避免实际工程采用的连接件与型式检验样品不一致而影响接头性能。

8.2.4 采用焊接连接时,焊条、焊丝等焊接材料的品种、规格和性能应符合设计要求及现行行业标准《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 及相应焊接材料产品标准的有关规定执行。

检验方法:检查产品合格证、质量证明文件和标识。

【条文说明】本条规定钢筋焊接材料的质量控制要求。焊条、焊丝等材料的品种和性能直接影响焊接接头质量,应根据钢筋牌号、焊接方法及设计要求选用,并按现行钢筋焊接标准进行验收。

8.2.5 钢筋、连接件及焊接材料的牌号、规格、批号和数量应与加工配料单、深化设计图及采购文件相符。

检查数量：每一进场验收批均应逐项核对。

检验方法：核对质量证明文件、材料标识、采购文件、配料单和深化设计图。

【条文说明】本条用于保证实际使用的材料与深化设计及加工配料资料一致。成型钢筋骨架加工数量较大、规格较多，应通过钢筋牌号、规格、批号和数量核对防止材料错用或混用。

II 一般项目

8.2.6 钢筋应平直、无损伤，表面不得有裂纹、油污、颗粒状或片状老锈；钢筋端部不得有影响后续加工和连接的明显损伤。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

【条文说明】本条规定钢筋外观质量要求。裂纹、严重锈蚀和油污等缺陷可能影响钢筋力学性能或与混凝土之间的粘结性能；钢筋端部损伤还可能影响螺纹加工及机械连接，因此加工前应进行全数外观检查。

8.2.7 钢筋机械连接件表面不得有影响接头性能的裂纹、明显变形、严重锈蚀及其他缺陷，螺纹应完整，保护装置应完好。

检查数量：宜与 8.2.3 采用同一连接件检验批。外观、螺纹完整性、标志和主要尺寸抽查 10%且不少于 10 个；若抽样合格率低于 95%，按产品检验规则加倍抽样或逐个检查。对特殊连接件按有效型式检验报告和产品技术文件规定的专用检具项目检查。

检验方法：观察，尺量，采用专用量规检查。

【条文说明】本条规定钢筋机械连接件的外观质量要求。连接件裂纹、变形及螺纹损伤均可能影响接头正常安装和传力性能,应结合产品检验规则使用专用量规等工具进行检查。

8.2.8 原材料及连接材料应分类存放并设置可追溯标识,不同工程、不同牌号、不同规格和不同批次材料不得混放。

检查数量:每一材料堆放单元(料垛、料架或库位)及其标识均应检查。

检验方法:观察,检查材料台账和标识。

【条文说明】本条规定原材料分类储存和标识要求。采用不同牌号、规格或批次材料时,其质量证明文件及适用结构部位可能不同,因此应分区存放并保持标识清晰,以保证材料可追溯并防止误用。

8.3 成型钢筋骨架加工验收

I 主控项目

8.3.1 成型钢筋骨架加工完成后,应核对骨架编号、结构部位、钢筋牌号、规格、数量、排布及连接形式,其结果应与施工图和经确认的深化设计图一致。

检查数量:宜全数核对;批量较大时,可按现行行业标准《混凝土结构成型钢筋应用技术规程》JGJ 366 第 5.6 节的出厂检验规定执行,按同一检验批随机抽取 3 件复核,不足 3 件时全数检查。

检验方法:观察、尺量;核对深化设计图、配料单和骨架标识牌。

【条文说明】本条规定加工完成后的成型钢筋骨架首先应进行图物一致性检查。钢筋牌号、规格、数量、排布及连接形式直接影响结构承载性能,因此应全数核对逐件核查。

8.3.2 纵向受力钢筋的连接位置、连接端构造、自由端长度、相邻钢筋错开距离以及锚固形式应符合设计和深化设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、尺量；核对深化设计图和接头产品技术文件。

【条文说明】本条重点控制纵向受力钢筋连接端。成型钢筋骨架通常采用整体吊装后集中连接，连接端钢筋位置、预留长度及接头错开关系一旦加工错误，现场难以通过一般调位措施修正，因此应在出厂前进行全数检查。

8.3.3 成型钢筋骨架内已完成的钢筋机械连接接头或焊接接头，其性能和加工质量应符合现行行业标准《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107 或《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18 的有关规定。

检查数量：机械连接接头按现行行业标准《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107 第 7 章执行；焊接接头按《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18 第 5 章执行。

检验方法：检查工艺检验、抽样检验报告及加工质量记录。

【条文说明】本条规定加工阶段已经形成的机械连接或焊接接头的验收要求。接头质量不仅取决于骨架外形尺寸，还与接头加工工艺和力学性能有关，因此应按相应机械连接或焊接标准进行工艺和性能检验。

8.3.4 钢筋的弯折应进行弯折尺寸检查，应以同一台设备、同一台班加工的同一规格类型成型钢筋为一个检验批。同一检验批的首件必检，加工过程中应进行抽检，抽检次数不少于 2 次，每次抽检数量不少于 2 件；抽检出现不合格时，应立即核查设备及加工参数，并对该检验批全数检验，不合格产品应返修处置，无法返修的应剔除。检查结果应符合本规程 8.3.6 条的规定。

【条文说明】本条规定钢筋弯折和箍筋、拉筋弯钩加工的质量控制要求。弯弧内直径、弯折角度和平直段长度等构造直接关系钢筋弯折部位的受力性能及锚固效果。采用数控加工时，同一设备和同一加工参数连续生产的产品质量具有较强一致性，因此采用首件检查和过程抽检相结合的方法；发现不合格时应扩大检查范围，防止设备参数偏差形成批量质量问题。

8.3.5 箍筋、拉筋的弯钩应进行弯折尺寸检查，应以同一台设备、同一台班加工的同一规格类型成型钢筋为一个检验批。同一检验批的首件必检，加工过程中应进行抽检，抽检次数不少于 2 次，每次抽检数量不低于 2 件；抽检出现不合格时，应立即核查设备及加工参数，并对该检验批全数检验，不合格产品应返修处置，无法返修的应剔除。检查结果应符合本规程 6.3.1 条的规定。

8.3.6 成型钢筋骨架加工应全数检查尺寸偏差，检验项目应符合表 8.3.6-1 和表 8.3.6-2 的规定。保护层厚度应在模板安装完成后混凝土浇筑前进行检查，执行本规程 8.5 节及 GB 50204 相关规定。

表 8.3.6-1 成型钢筋加工检验项目

序号	项目	允许偏差
1	调直后直线度 (mm/m)	+4, 0
2	纵向受力钢筋净尺寸(mm)	±2
3	弯曲角度误差(°)	±1
4	弯起钢筋的弯折位置(mm)	±8
5	箍筋内净尺寸(mm)	±4
6	箍筋对角线(mm)	±5

表 8.3.6-2 成型钢筋骨架检验项目

序号	项目	允许偏差 (mm)
1	钢筋网横纵钢筋间距	±10 和规定间距的 ±0.5%的较大值
2	钢筋网网片长度和网片宽度	±25 和规定长度的 ±0.5%的较大值
3	钢筋笼主筋间距	±5
4	钢筋骨架主筋间距	±5
5	连接接头断面钢筋错位偏差	±5
6	箍筋(缠绕筋)间距	±5
7	钢筋骨架高度	+1, -3
8	钢筋骨架宽度	±7
9	钢筋笼直径	±10
10	钢筋笼总长度	±10

11	钢筋骨架长度	$\pm 0.3\%$ 且不超过 ± 20
----	--------	---------------------------

【条文说明】本条规定成型钢筋及成型钢筋骨架的加工尺寸允许偏差。加工尺寸允许偏差属于产品制造阶段的质量控制指标,与混凝土浇筑前钢筋安装位置允许偏差的控制对象不同,二者不应相互替代。表中指标应根据成型钢筋及相应骨架类型的现行产品标准、工程应用经验和加工设备能力确定。对连接端尺寸及影响现场装配的主要外形尺寸宜提高检查比例。

II 一般项目

8.3.7 成型钢筋骨架外观质量应符合下列规定:

- 1 钢筋表面无裂纹、油污、颗粒状或片状锈蚀、焊渣和烧伤;
- 2 绑扎点应牢固,不得出现影响骨架整体性的松脱;
- 3 焊接骨架不得有影响使用的漏焊、开焊和明显焊接缺陷;
- 4 连接套筒及其他连接件不得出现裂纹或明显变形。

检查数量:每件成型钢筋骨架逐件检查。对整件骨架可见钢筋表面、全部连接套筒及明显焊接/绑扎区域连续目视检查;发现松脱、漏焊、开焊或烧伤等异常时,应扩大到该件骨架相关节点逐点复核。

检验方法:观察。

【条文说明】本条规定成型钢筋骨架加工完成后的外观质量。绑扎松脱、焊点开焊、钢筋烧伤以及套筒明显变形等均可能在运输和吊装过程中进一步发展,影响骨架整体稳定和连接质量,因此出厂前应全数检查。

8.3.8 钢筋直螺纹加工质量应以同一设备、同一台班加工的同一直径钢筋端头螺纹为一个检验批,抽查数量应为 10% 且不应少于 10 个。应用标准螺纹环规和直尺检查螺纹加工质量,检查结果应符合现行行业标准《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107 和《混凝土结构成型钢筋应用技术规程》JGJ 366 的有关规定。

检查数量:保持现有数量。

检验方法：采用标准螺纹环规、直尺及接头技术提供单位规定的专用量规检查。

检验合格率不应小于 95%；若抽检出现不合格丝头，应对该检验批丝头全数检验，剔除不合格丝头，重新加工检验合格后方可使用。

【条文说明】本条规定钢筋直螺纹加工质量检查。丝头牙型、有效螺纹长度及加工完整性直接影响机械接头连接性能。数控或机械加工过程中设备刀具磨损、参数变化可能导致连续批量缺陷，因此按设备和台班划分检验批，一旦检出不合格，应全数检验，不得采用加倍抽样合并合格率的判定方式。

8.3.9 成型钢筋骨架不得有影响运输、吊装和安装的明显翘曲、扭曲及局部变形。吊点、加强筋、临时支撑连接构造等应符合深化设计和专项方案要求。

检查数量：每检验批随机抽取 3 件，不足 3 件时全数检查；被抽检骨架的全部连接端均应检查。

检验方法：观察、尺量。

【条文说明】本条控制成型钢筋骨架的整体变形及吊装辅助构造。即使单根钢筋尺寸符合要求，骨架在加工、存放或搬运过程中仍可能发生整体扭曲、翘曲，导致现场无法正常调位连接，因此出厂前应对骨架整体状态进行检查。

8.3.10 成型钢筋骨架加工验收不合格时，应在不破坏钢筋及骨架质量的前提下进行返修或处理，并重新检验；不能返修或重新检验仍不合格的，不得出厂。

检查数量：对全部不合格品及其处置记录逐项核查。

检验方法：检查返修、复验和不合格品处置记录。

【条文说明】本条规定加工验收不合格产品的处理原则。对于能够在不损伤钢筋材料和接头性能的条件下修复的缺陷，可修复后重新检验；无法可靠修复或复验仍不合格的产品不得进入工程现场。

8.3.11 成型钢筋骨架验收合格后，应在明显位置设置产品标识，并形成加工质量检验记录、验收合格记录和出厂资料。未经验收合格的成型钢筋骨架不得出厂。

检查数量：每一出厂批次均应核查质量文件与骨架编号的对应关系。

检验方法：检查产品标识和质量文件。

【条文说明】本条规定成型钢筋骨架加工验收完成后的质量状态标识和资料形成要求。产品标识是加工、配送、现场安装及质量追溯之间的重要纽带，未经验收合格的骨架不得以合格产品状态出厂。

8.4 施工现场进场及连接过程验收

I 主控项目

8.4.1 成型钢筋骨架进场时，应核查出厂合格证、出厂检验报告、交货验收记录、原材料质量证明文件及接头相关技术资料；骨架编号、结构部位、安装方向和数量应与配送计划及深化设计图一致。

检查数量：每一进场批次的质量文件均应核查；骨架标识和外观按现行行业标准《混凝土结构成型钢筋应用技术规程》JGJ 366 第 7.2 节执行。

检验方法：检查质量文件、标识牌、配送清单和深化设计图。

【条文说明】本条规定成型钢筋骨架运抵施工现场后的资料和产品标识检查。通过核查出厂文件、配送清单及深化设计图，可首先确认到场骨架是否属于本施工部位，并防止不同楼层、构件或安装方向的骨架发生错装。

8.4.2 成型钢筋骨架进场后的钢筋性能检验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 及现行行业标准《混凝土结构成型钢筋应用技术规程》JGJ 366 的有关规定。符合简化检验条件时，可按相应标准规定执行。

检查数量：按 GB 50204 和 JGJ 366 的有关规定执行。

检验方法：检查质量证明文件和抽样检验报告。

【条文说明】本条规定成型钢筋骨架进场后的钢筋性能复验要求。成型钢筋经过专业化加工后，其原材料质量仍应具有可验证性。对于生产过程受到施工或监理单位有效监督且原材料质量资料完整的热轧钢筋，可按国家现行有关标准规定简化相应检验，以避免无必要的重复检验。

8.4.3 成型钢筋骨架吊装前，应检查骨架在运输和装卸过程中是否发生影响结构安全、连接或安装的变形和损伤。存在严重变形、连接端损伤或无法确认质量状态时，不得吊装。

检查数量：每件到场骨架首次吊装前均应检查；发生二次转运、明显碰撞或重新堆放后应复查。

检验方法：观察、尺量。

【条文说明】本条针对运输和装卸可能造成的质量变化设置吊装前检查。成型钢筋骨架具有尺寸大、刚度相对较小的特点，运输绑扎、吊运和碰撞均可能使其发生局部变形，因此即使具有出厂合格证明，现场吊装前仍应重新确认其质量状态。

8.4.4 现场机械连接接头的工艺检验、现场力学性能检验和安装质量检验应符合现行行业标准《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107 的有关规定。

检查数量：按 JGJ 107 及相应接头产品技术文件的规定执行。

检验方法：检查工艺检验和现场抽样检验报告；采用扭力扳手、专用量规、位置标记、尺量或配套检具检查安装质量。

【条文说明】本条规定机械连接施工前的工艺检验要求。工艺检验用于验证实际工程采用的钢筋、接头产品和施工工艺组合能够达到规定的接头性能。当现行机械连接标准规定需要重新进行工艺检验时，应按其规定执行。

II 一般项目

8.4.5 成型钢筋骨架安装调位后，应采用测量仪器复核骨架控制点的空间位置、高程和倾斜度，复核结果应符合深化设计文件和专项施工方案的要求。

检查数量：每件骨架均应检查深化设计图或专项施工方案预先确定的全部关键控制点。

检验方法：全站仪、水准仪、激光测量设备或其他适用测量仪器。

【条文说明】本条规定骨架吊装调位后的空间位置复核。与传统现场逐根绑扎钢筋不同，整体骨架发生位置或倾斜偏差时可能导致大量钢筋同步偏移，因此应通过测量仪器对关键控制点进行复核并形成记录。

8.4.6 成型钢筋骨架连接作业和解除吊钩前，临时固定措施和支撑系统应牢靠；已完成连接的主筋数量及分布应达到专项施工方案规定的解除吊钩条件。未达到规定条件时不得解除吊钩。

检查数量：每件骨架每次解吊前检查 1 次；全部临时固定措施和支撑构件均应检查，已连接主筋的数量和分布应全部计数核对后方可解除吊钩。

检验方法：观察、计数，检查施工记录。

【条文说明】本条规定成型钢筋骨架解除吊钩的质量和安全管理控制条件。骨架在完全形成稳定受力体系前主要依靠吊具和临时支撑保持稳定，过早解除吊钩可能导致骨架失稳或已连接接头受异常作用，因此已连接主筋数量、位置及临时固定措施应达到专项施工方案规定后方可解除吊钩。本条属于施工过程安全管理控制要求，不作为检验批质量验收的判定项目。

8.5 装配连接成型后整体验收

I 主控项目

8.5.1 混凝土浇筑前，应对装配连接完成的成型钢筋骨架进行钢筋隐蔽工程验收。隐蔽工程验收内容应包括纵向受力钢筋的牌号、规格、数量和位置，钢筋连接方式、接头位置和接头质量，箍筋及横向钢筋的牌号、规格、数量、间距和位置，以及预埋件和预留孔的规格、数量和位置等。

检查数量：每一验收批内所有已安装成型钢筋骨架均应进行隐蔽验收；对设计规定的纵向受力钢筋牌号、规格、数量、位置、接头、箍筋/横向筋及预埋件等项目逐项检查，不得遗漏设计列项。

检验方法：观察、尺量；检查隐蔽验收记录。

【条文说明】本条明确装配连接完成后的最终钢筋隐蔽工程验收要求。前述加工验收和过程验收不能替代混凝土浇筑前的最终验收，浇筑前仍应对最终形成的钢筋体系进行全面核查。

8.5.2 成型钢筋骨架中受力钢筋的牌号、规格和数量应符合设计要求；骨架的安装部位、安装方向及受力钢筋的安装位置、锚固方式应符合设计和深化设计要求。

检查数量：每件已安装骨架逐件检查；每件骨架内全部纵向受力钢筋的牌号、规格、数量、安装位置和锚固方式均应核对。

检验方法：观察、尺量；核对施工图和深化设计图。

【条文说明】本条规定受力钢筋及骨架整体安装的主要验收内容。钢筋牌号、规格、数量、位置和锚固方式直接关系结构承载力，应作为最终验收的主控项目全数检查。

8.5.3 连接区域内的补充钢筋、节点加强钢筋、箍筋、拉筋以及设计要求的预留预埋构造应安装完整，并应与施工图和深化设计图相符。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、尺量；核对施工图和深化设计图。

【条文说明】本条规定连接区域内各类补充及加强钢筋的最终验收。连接区域施工空间较为集中，容易发生构造钢筋漏装或移位，因此混凝土浇筑前应根据施工图和深化设计图进行全数复核。

II 一般项目

8.5.4 钢筋及连接件表面应清洁、无损伤，不得有影响混凝土握裹或接头性能的油污、颗粒状或片状老锈；连接区域不得遗留影响混凝土浇筑的杂物。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

【条文说明】本条规定混凝土浇筑前钢筋及连接件的最终外观要求。钢筋表面油污和严重锈蚀可能影响钢筋与混凝土的粘结，连接区域遗留的铁屑、包装物及其他杂物还可能影响混凝土浇筑密实性，因此应在隐蔽前清理。

8.5.5 钢筋安装位置允许偏差和检验方法应符合表 8.5.5 的规定；设计或深化设计有更严格要求时，应按其规定执行。

表 8.5.5 钢筋安装允许偏差和检验方法

项目	检验内容	允许偏差（mm）	检验方法
绑扎钢筋网	长、宽	± 10	尺量
绑扎钢筋网	网眼尺寸	± 20	尺量连续三档，取最大偏差值
绑扎钢筋骨架	长	± 10	尺量
绑扎钢筋骨架	宽、高	± 5	尺量
纵向受力钢筋	锚固长度	-20	尺量
纵向受力钢筋	间距	± 10	尺量两端、中间各一点，取最大偏差值
纵向受力钢筋	排距	± 5	尺量两端、中间各一点，取最大偏差值
连接接头断面钢筋错位偏差	外露螺纹	$2p$	尺量

项目	检验内容	允许偏差 (mm)	检验方法
混凝土保护层厚度	基础	± 10	尺量
混凝土保护层厚度	柱、梁	± 5	尺量
混凝土保护层厚度	板、墙、壳	± 3	尺量
绑扎箍筋、横向钢筋	间距	± 20	尺量连续三档,取最大偏差值
钢筋弯起点	位置	20	尺量
预埋件	中心线位置	5	尺量
预埋件	水平高差	+3, 0	塞尺量测

【条文说明】本条按现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 钢筋安装允许偏差项目整理。检查中心线位置时,有纵、横两个方向的,应分别量测并取偏差较大值。成型钢筋骨架虽然采用整体装配方式施工,但混凝土浇筑完成后实际发挥作用的是最终钢筋位置,因此仍应满足钢筋安装位置、间距、排距及保护层等现行混凝土结构验收标准的要求。加工阶段产品尺寸允许偏差不能替代本条最终安装允许偏差。

8.5.6 受力钢筋保护层厚度合格点率应达到 90%及以上,且不得有超过表 8.5.5 中相应允许偏差 1.5 倍的尺寸偏差。

检查数量:混凝土浇筑前隐蔽验收可根据检验批情况扩大检查范围;结构实体钢筋保护层厚度检验抽样数量应执行 GB50204 附录 E。

检验方法:尺量。

【条文说明】本条规定受力钢筋保护层厚度的检查要求。保护层厚度受骨架加工尺寸、现场调位、垫块和模板位置等多重因素影响,仅检查工厂加工骨架不能保证最终保护层,因此应在模板安装和钢筋位置确定后、混凝土浇筑前进行最终检查。

8.5.7 成型钢筋骨架装配连接成型后，其整体控制点的平面位置、标高及倾斜度应符合设计文件、深化设计图和专项施工方案的要求；涉及钢筋安装位置和保护层厚度的项目，尚应符合表 8.5.5 的规定。

检查数量：每件骨架均应检查深化设计图或专项施工方案预先确定的全部整体控制点。

检验方法：测量仪器检查。

【条文说明】本条规定装配完成后骨架整体空间控制点的验收要求。整体骨架的平面位置、标高和倾斜度主要服务于骨架整体安装及与相邻构件的协调，应符合设计文件、深化设计图和专项施工方案；其中涉及具体钢筋位置及保护层厚度的项目，还应符合本节钢筋安装允许偏差要求。

9 信息化管理

9.0.1 成型钢筋骨架应用应建立覆盖深化设计、工厂加工、仓储配送、现场安装、质量验收的全流程信息化管理体系；专业化加工企业应配置成型钢筋骨架信息化管理系统。

【条文说明】落实智能建造对工业化部品数字化管控的总体要求。信息化系统宜分为 ERP 业务计划层、MES 制造执行层、设备控制层，实现设计、生产、施工多方业务协同，改变传统依靠纸质料单流转的模式，保障成型钢筋骨架全过程可管控、可追溯。

9.0.2 成型钢筋骨架深化设计宜采用 BIM 正向建模，模型细度应满足工厂加工制造要求，完成钢筋碰撞检查与排布优化，输出钢筋加工 BOM 清单、单根钢筋折弯、焊接等几何加工参数。

【条文说明】成型钢筋骨架不宜采用翻模建模，应做到图模一致。BIM 模型除几何信息外，应完整录入钢筋牌号、规格、保护层、骨架编号、使用部位等非几何属性；复杂梁柱节点应开展三维校核，模型输出的 BOM 与折弯参数作为工厂生产的基础数据源，减少人工翻样差错。

9.0.3 设计与加工之间的数据交换宜采用 IFC 标准格式交付，BIM 模型数据应可被加工信息化系统解析读取；当采用专用软件格式交换时，应保证钢筋加工参数完整无损传递。

【条文说明】依据《建筑信息模型施工应用标准》GB/T 51235 中模型信息共享相关规定，IFC 作为跨软件通用交换格式，打通设计单位、加工企业、项目现场之间数据壁垒，避免数据二次录入带来错漏；专用格式交付应留存转换校验记录。

9.0.4 成型钢筋骨架加工企业信息化管理系统应可接收BIM输出的BOM及加工参数，实现生产任务自动分解、排产优化、下料套裁，宜实现模型数据与数控加工、焊接设备直连，支撑无纸化生产。

【条文说明】系统接收数字化加工指令后直接下发产线，减少人工录入加工单；设备接口宜支持OPC UA、MQTT工业协议；系统应具备余料套裁优化功能，降低钢筋材料损耗。

9.0.5 生产过程中原材进场检验、首件检验、过程巡检、成品出厂检验数据应采集存入信息化系统；自动化设备产生的加工、焊接质量数据宜自动上传，不得事后篡改原始记录。

【条文说明】对应《混凝土结构成型钢筋应用技术规程》JGJ 366对信息化生产管理系统质量管控要求。原材炉批号、检验报告、首件尺寸偏差、焊接检测结果等数据应与对应成型钢筋骨架编号绑定；质检原始记录电子存档，可查询、可回溯，替代部分纸质台账。

9.0.6 施工现场宜采用信息化手段开展成型钢筋骨架进场验收，施工、监理单位可通过骨架唯一身份标识核验产品信息，核对实物、出厂资料与加工BOM信息一致性，验收记录应电子留存。

【条文说明】落实智能建造部品部件数字化进场管控要求。成型钢筋骨架携带二维码或RFID唯一标识，扫码可调取原材料炉批号、加工参数、出厂检验报告等溯源信息，替代单纯依赖纸质合格证的验收模式；进场验收记录、监理核验记录同步录入项目信息化平台，实现进场环节可追溯，电子记录可作为工程质量归档资料的组成部分。

9.0.7 施工现场应对成型钢筋骨架入库、分区堆放、领用出库、现场安装全过程实施信息化流转管理；应同步更新项目BIM模型中骨架安装状态信息，发生现场改料、报废处置时应在系统内完整留痕。

【条文说明】成型钢筋骨架属于定制化部品，规格型号繁多，现场易发生错领、错用。通过信息化台账记录骨架堆放库位、领用部位、安装完成状态，实现工厂-施工现场的数据闭环；BIM模型与现场实际进度状态联动，做到模型、实物、台账三者一致；对现场变更、切割改料、报废的骨架，系统记录处置原因及处置方式，防止不合格骨架流入实体工程。

9.0.8 发生设计变更时，应同步更新 BIM 模型、加工 BOM 及信息化系统生产任务，变更记录应完整归档；已生产成型钢筋骨架，应在系统内标记处置方式，防止错用至工程实体。

【条文说明】成型钢筋骨架属于定制化部品，设计变更容易造成错加工、错发货。变更应做到模型、料单、生产任务三者同步更新；已加工成品的回用、报废、改料信息全部留痕，形成变更闭环。

9.0.9 信息化系统应做好数据备份与安全防护，加工 BOM、质检记录、溯源数据保存期限不应少于工程设计文件规定的工程使用年限。

【条文说明】成型钢筋骨架的加工、质量记录属于工程重要技术档案，应定期备份，做好权限管控，防止数据丢失、非法篡改；电子档案可作为工程竣工资料的组成部分。

9.0.10 加工企业信息化管理系统宜具备与项目现场管理平台、地方建筑工程监管平台对接能力，按监管要求上传成型钢筋骨架生产、质量关键数据。

【条文说明】鼓励产业链平台互联互通，推动行业数字化监管落地，对接内容可包含生产批次、检验结果、供货项目信息；对接接口、数据格式可按当地住建主管部门相关要求执行。

10 安全管理

10.1 作业人员

10.1.1 成型钢筋骨架加工、运输、吊装安装相关企业应建立安全生产责任制，落实岗位安全职责；作业人员上岗前应开展专项安全培训与技术交底，特种作业人员应持证上岗。

【条文说明】成型钢筋骨架体积大、重量大，吊装、焊接属于高风险作业。培训内容应包含工厂数控加工、骨架成品防护、运输固定、吊装作业、高处安装等专项风险；起重、焊接、电工等特种作业人员必须取得有效资格证书，未经培训交底不得上岗作业。

10.1.2 作业人员进入加工车间、施工现场应正确佩戴安全帽等劳动防护用品；高处安装作业应正确佩戴安全带，搭设稳固操作平台，严禁攀登成型钢筋骨架进行作业。

【条文说明】成型钢筋骨架钢筋端头尖锐突出，易发生磕碰、刺伤；骨架整体刚度有限，不能作为作业脚手架。高处作业安全带应高挂低用，不得直接站于钢筋骨架上操作，防范高处坠落与物体打击事故。

10.1.3 成型钢筋骨架吊装作业应设置专职信号司索工，吊装作业区域设置警戒隔离区，严禁无关人员进入吊物回转及落物半径范围。

【条文说明】成型钢筋骨架外形不规则、重心偏移风险高，易发生变形、散箍、坠落。信号司索工应熟悉骨架吊点设计，统一指挥口令；地面划定警戒区，骨架未就位固定完成，作业人员严禁靠近吊物下方。

10.1.4 加工车间焊接作业应落实动火作业审批制度，配置消防器材；作业人员应正确佩戴防护面罩、防护手套，做好弧光防护。

【条文说明】成型钢筋骨架若采用电阻焊、气体保护焊，存在触电、火灾、弧光伤害风险。动火区域清除周边易燃物，落实动火监护，按规定办理动火审批手续。

10.2 机械设备

10.2.1 成型钢筋骨架数控加工、焊接、起重、运输机械设备进场应核验合格证明，安全防护装置、限位、联锁装置应完好有效。

【条文说明】数控钢筋生产线、自动焊接胎架、起重机、运输平板车等设备的防护罩、急停按钮、过载保护、行程限位等安全装置不得拆除屏蔽。

10.2.2 钢筋加工设备和机具严禁带故障运转，运转中发现不正常时，应先停机检查，排除故障后方可使用。

【条文说明】设备定期维保检修，建立设备安全管理台账，不合格设备禁止投入使用。

10.2.3 机械设备和机具用电安全，施工现场加工应按现行行业标准《建筑与市政工程施工现场临时用电安全技术标准》JGJ/T 46 执行；专业化成型钢筋工厂应符合《低压配电设计规范》GB 50054、《机械安全 机械电气设备 第 1 部分：通用技术条件》GB/T 5226.1 的规定，并应符合下列规定：

- 1 设备电源供电线路应采用三级配电二级保护方式；
- 2 钢筋加工设备应采用一机、一闸、一漏电保护器、一配电开关箱；
- 3 钢筋加工设备应有可靠的接地连接，工作接地电阻值不应大于 4Ω ；
- 4 专业化钢筋加工设备应配备漏电保护器。

【条文说明】根据现行行业标准《建筑与市政工程施工现场临时用电安全技术标准》JGJ/T 46 要求，配电箱应作分级设置，即在总配电箱下设分配电箱，分配电箱下设开关箱，开关箱以下就是用电设备，形成三级配电。现行行业标准《施

工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46 规定，除在末级开关箱内加防漏电保护器外，在上一级分配电箱或总配电箱中再加装一级漏电保护器，总体形成两级保护。

10.2.4 成型钢筋骨架吊装所使用吊具、索具、专用吊架应按最大吊装工况验算，定期检查；变形、裂纹、磨损超限时应报废，不得继续用于吊装作业。

【条文说明】成型钢筋骨架不能直接捆绑钢筋主筋吊装，应优先采用专用吊梁、专用吊架；吊点位置应与设计验算吊点一致，不得随意更改吊点。吊具索具纳入日常安全检查，杜绝带病使用。

10.2.5 钢筋加工设备在施工现场应设有防雨雪、防晒、防火等技术措施。

10.3 加工、运输与安装

10.3.1 工厂加工区成型钢筋骨架在胎架上加工完成后，吊运翻身、成品堆放应设置专用垫木、支撑，堆放高度、层数应经稳定性验算，防止骨架倾覆、变形、坍塌。

【条文说明】成型钢筋骨架整体刚度较低，随意堆放易产生塑性变形、失稳倾覆；不同规格骨架分区堆放，设置侧向支撑，严禁超高堆垛；骨架尖锐端头做好防护，防止划伤人员。

10.3.2 成型钢筋骨架运输应编制专项运输方案，采用专用支架、紧固构件进行固定；运输车辆外廓尺寸、轴荷应符合现行国家标准，骨架突出部位应设置警示标识。

【条文说明】大型成型钢筋骨架外形尺寸超限，运输前核算支架刚度与绑扎固定措施，防止运输途中滑移、扭曲变形；超高超宽构件按交管要求办理超限运输手续，边角突出部位设置反光警示防护。

10.3.3 成型钢筋骨架现场吊装作业应编制专项施工方案，超过一定规模应组织专家论证；起吊应先进行试吊，离地 0.3m ~ 0.5m，检查吊点、索具及骨架变形情况，确认安全后方可正式起吊。就位未固定牢靠不得摘钩。

【条文说明】成型钢筋骨架吊装为重大风险工序。试吊主要核查吊点受力、骨架有无开焊、扭曲；骨架落位后，完成临时支撑固定，确认整体稳定后，方可摘除吊具，防止骨架倾倒事故。

10.3.4 成型钢筋骨架就位安装后，未完成临时固定及连接前，不得进行下一道工序施工；严禁在未固定的成型钢筋骨架上集中堆放物料。

【条文说明】刚吊装就位的骨架仅靠搭接或套筒临时对位，未形成稳定受力体系，若堆载物料极易发生倾覆失稳。临时支撑、拉结措施必须严格按专项方案设置，验收合格后方可进行后续作业。

附录 A 成型钢筋骨架加工配用表单

A.0.1 成型钢筋骨架加工质量验收合格单应符合表 A.0.1 的规定。

表 A.0.1 成型钢筋骨架验收合格单

工程名称：

钢筋骨架编号：

序号	验收项目	标准要求	验收结果
1	资料核查	钢筋原材质保书、复试报告齐全有效	
2	资料核查	加工图纸、工艺交底文件完整审批	
3	资料核查	操作工、焊工持证上岗，证件有效	
4	实体质量	钢筋规格、数量、排布与图纸完全一致	
5	实体质量	骨架外形尺寸、钢筋间距偏差符合规范	
6	实体质量	钢筋弯折、锚固、搭接长度符合设计要求	
7	实体质量	焊点/绑扎点牢固，无漏焊、虚焊、松动	
8	实体质量	保护层定位件齐全，厚度符合设计	
9	实体质量	骨架无明显翘曲、扭曲变形，外观无锈蚀油污	

施工单位：

监理单位：

A.0.2 成型钢筋骨架加工质量检验记录单应符合表 A.0.2 的规定。

表 A.0.2 加工质量检验记录单

编号：

工程名称：

需方名称：

序号	规格	钢筋牌 号	形状示 意图	数量(件)	检验主要项目及结论			
					外观质 量	尺寸偏 差	重量偏 差	力学性 能

编制单位： 检验人：

本规程用词说明

1 为了便于在执行本规程条文时区别对待，对执行规范严格程度的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的用词：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用词：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，在条件许可时首先这样做的用词：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 《混凝土结构通用规范》GB 55008
- 2 《建筑与市政工程施工质量控制通用规范》GB 55032
- 3 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300
- 4 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204
- 5 《混凝土结构工程施工规范》GB 50666
- 6 《混凝土结构设计标准》GB/T 50010
- 7 《钢筋混凝土用钢 第1部分：热轧光圆钢筋》GB/T 1499.1
- 8 《钢筋混凝土用钢 第2部分：热轧带肋钢筋》GB/T 1499.2
- 9 《钢筋混凝土用余热处理钢筋》GB/T 13014
- 10 《冷轧带肋钢筋》GB/T 13788
- 11 《非合金钢及细晶粒钢焊条》GB/T 5117
- 12 《熔化极气体保护电弧焊用非合金钢及细晶粒钢实心焊丝》GB/T 8110
- 13 《起重机械安全规程 第1部分：总则》GB/T 6067.1
- 14 《低压配电设计规范》GB 50054
- 15 《机械安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件》GB/T 5226.1
- 16 《混凝土结构用成型钢筋制品》GB/T 29733
- 17 《建筑信息模型施工应用标准》GB/T 51235
- 18 《钢筋机械连接件》GB/T 42796
- 19 《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1
- 20 《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18
- 21 《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33
- 22 《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107

- 23** 《钢筋锚固板应用技术规程》JGJ 256
- 24** 《建筑施工起重吊装工程安全技术规范》JGJ 276
- 25** 《混凝土结构成型钢筋应用技术规程》JGJ 366
- 26** 《建筑与市政工程施工现场临时用电安全技术标准》JGJ/T 46
- 27** 《钢筋机械连接用套筒》JG/T 163