

桥梁工程钢筋工业化施工通用技术规程

General technical specification of the industrialization of steel bar in
bridge engineering

目 次

1 总则.....	1
2 术语和符号.....	2
2.1 术语.....	2
2.2 符号.....	3
3 基本规定.....	4
4 原材料.....	7
4.1 性能要求.....	7
4.2 原材料进场检验.....	11
5 设计.....	13
5.1 一般规定.....	13
5.2 深化设计.....	13
5.3 钢筋连接.....	15
6 成型钢筋加工及配送.....	18
6.1 一般规定.....	18
6.2 成型钢筋制作.....	19
6.3 加工质量检查.....	22
6.4 存放.....	24
6.5 出厂检验.....	24
6.6 信息化管理.....	25
6.7 配送.....	27
7 安装.....	29
7.1 一般规定.....	29
7.2 进场验收.....	30
7.3 施工准备.....	31
7.4 吊装.....	32
7.5 安装.....	33
8 施工验收.....	36
8.1 一般规定.....	36

8.2 主控项目.....	37
8.3 一般项目.....	38
9 安全管理.....	40
9.1 作业人员.....	40
9.2 机械设备.....	40
9.3 加工与安装.....	41
附录 A 成型钢筋加工配用表单.....	42
附录 B 成型钢筋安装质量检验.....	48
附录 C 现场钢筋接头连接质量检查.....	51
本规程用词说明.....	53
引用标准名录.....	54
附：条文说明	

1 总则

1.0.1 为规范桥梁工程建设中钢筋工业化的实施，做到技术先进、经济合理、安全环保、确保质量，制订本规程。

【条文说明】桥梁工程中钢筋工业化在我国处于起步发展阶段，编制本规程的目的是对桥梁工程中成型钢筋的专业化加工组织、加工设备、加工材料、加工质量、运输配送、施工与验收、安全环保、信息化管理作出具体规定。本规程是在总结我国近年来桥梁工程钢筋加工配送技术研究成果和桥梁工程应用经验基础上编制而成，在与现行国家标准《混凝土结构通用规范》、《混凝土结构设计规范》GB 50010、《混凝土结构工程施工规范》GB 50666、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 相协调的同时，统一规定钢筋专业化加工配送的质量控制和检验验收要求，以确保专业化加工配送成型钢筋的加工质量和安全，推动桥梁工程钢筋工业化施工技术的应用。

1.0.2 本规程适用于桥梁工程建设中采用工业化模式制作成型钢筋的设计、加工、配送、施工及验收。

【条文说明】本规程主要适用于以工业化模式制作的成型钢筋在桥梁工程中的应用。本规程规定了桥梁工程中成型钢筋加工、配送、施工技术所涉及的深化设计、技术翻样、材料选用、设备选定、加工工艺、配送及质量检验的方法。

桥梁工程中成型钢筋工业化目前主要应用方向有两个：一是用于工厂生产混凝土预制构件，二是用于施工现场的现浇结构施工。

1.0.3 工业化模式制作的成型钢筋的加工、配送、施工及验收，除应符合本规程外，尚应符合国家现行和现行中国工程建设标准化协会有关标准的规定。

【条文说明】本规程是与国家现行标准《混凝土结构通用规范》、《混凝土结构设计规范》GB 50010、《混凝土结构工程施工规范》GB 50666、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204、《混凝土结构用成型钢筋制品》GB/T 29733、《公路桥涵施工技术规范》JTG/T 3650 等相配套的专业技术标准，凡本规程有规定者，应遵照执行；凡本规程无规定者，尚应按照现行有关标准的规定

执行。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 钢筋工业化 industrialization of steel bars

通过标准化设计、成型钢筋专业化加工、装配式施工和信息化管理所进行的钢筋施工全过程。

2.1.2 钢筋专业化加工 professional processing of steel bars

采用专用设备和合理的工艺流程,在固定场所将原材钢筋集中加工成符合施工要求的成型钢筋的过程。

2.1.3 成型钢筋 fabricated steel bar

按设计施工图纸规定的形状、尺寸和要求,在固定地点加工成型的钢筋制品,分为钢筋焊接网和成型钢筋骨架。

2.1.4 钢筋焊接网 welded steel fabric

具有相同或不同直径的纵向和横向钢筋分别以一定间距垂直排列,全部交叉点均用电阻点焊焊在一起的钢筋网片,简称焊接网。

2.1.5 成型钢筋骨架 reinforcement cage

依据混凝土结构设计中的钢筋配置,并按照施工图纸规定的形状、尺寸和要求,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构件。

2.1.6 成型钢筋配送 distribution of fabricated steel bars

按照用户要求将已加工的成型钢筋进行包装或组配,运送到指定地点的过程。

2.1.7 连接件 coupler

将轴向拉力和/或压力从一根钢筋传递到另一根钢筋,用于钢筋机械连接的连接套管或螺纹套管,分为单根钢筋连接件和成型钢筋连接件。

2.1.8 钢筋机械连接 rebar mechanical splicing

通过钢筋与连接件或其他介入材料的机械咬合作用或钢筋端面的承压作用,将一根钢筋中的力传递至另一根钢筋的连接方法。

2.1.9 机械连接接头 mechanical splice

钢筋机械连接的全套装置,包括任何额外的中间材料或提供两个钢筋连接的

其他组件。

2.1.10 锥套锁紧钢筋接头 tapered sleeve locking-type mechanical splicing

采用外表面为锥面、带有三角内齿的多片锁片将被连接的两根钢筋包裹住，沿钢筋轴线向内挤压套在锁片外侧的 2 个锥套，使锁片三角内齿与钢筋啮合而实现钢筋连接的接头。

2.1.11 组合套筒钢筋接头 split straight threaded couplers

采用两件或多组件套筒组合而成的连接装置进行钢筋连接，具备偏小可调、长度可补偿的接头，分为双螺套钢筋连接套筒和多组件套筒钢筋接头。

2.1.12 专业化钢筋加工设备 automatic steel bar processing equipment

具备自动调直、定尺、切断、弯曲、焊接、螺纹加工等单一或组合功能的钢筋加工机械设备。

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

原材料采购、钢筋加工、成型钢筋配送、过程质量检验各个环节均实行计算机信息化管理的系统。

2.1.14 钢筋加工配送中心 steel bars processing and distribution center

在固定的生产场所，采用成套专业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成型钢筋制品，并配送到施工现场的专业化钢筋加工配送组织，包括钢筋加工配送企业或大型建筑企业中设置的专业化加工配送中心。

2.2 符号

f_{stk} —— 钢筋极限抗拉强度标准值；

f_{mst}^0 —— 接头试件实测极限抗拉强度；

l_{ab} —— 受拉钢筋基本锚固长度；

σ_b —— 抗拉强度；

σ_s —— 屈服强度；

δ —— 伸长率。

3 基本规定

3.0.1 成型钢筋的加工配送中心应制定技术和质量管理制度，并建立完善的质量管理控制体系，应建立与配送中心加工实施能力相适应的组织机构、质量控制管理制度，实施信息化生产管理。技术和质量有关资料应及时进行收集、整理、存档、备案。资料的保存年限应按建筑施工资料管理有关规定执行。

【条文说明】成型钢筋加工配送中心是工业化钢筋加工的责任主体，本条对责任主体提出质量管理体系的要求并要求责任主体有一定年生产成型钢筋加工实施能力。提出组织建设要求，要求能够更加有效保证成型钢筋加工质量、施工安全和施工工期。加工实施能力是指生产企业的资金实力保证、人员队伍保障、设备硬件保障、过程质量管控等能力，应能与所服务的成型钢筋应用工程项目需求匹配，保证工程工期和施工质量。

加工配送中心应组织成型钢筋加工全过程的技术和质量管理制度编制、审核与实施、质量检查资料编制、收集、整理和审核，并应及时存档、备案。成型钢筋质量证明文件应包括出厂合格证和出厂检验报告；成型钢筋提供单位资质复印件至少应包括营业执照、相应质量保证体系证书，并应真实、可靠、加盖单位公章。接头工艺检验应针对不同成型钢筋骨架生产厂的钢筋进行，施工过程中更换成型钢筋骨架生产厂或接头技术提供单位时，应补充进行工艺检验。

3.0.2 成型钢筋的牌号、规格、尺寸、节点构造及连接方式均应符合结构设计要求，并便于在施工现场安装。

【条文说明】成型钢筋设计要求是指应符合《混凝土结构设计规范》GB 50010中有关钢筋的计算和构造要求的规定，安装要求的相关标准是指应符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204、《混凝土结构工程施工规范》GB 50666、《混凝土结构用成型钢筋制品》GB/T 29733、《钢筋焊接网混凝土结构技术规程》JGJ 114、《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107及《公路桥涵施工技术规范》JTG/T 3650等的规定。

3.0.3 桥梁工程钢筋工业化应配套有专业的钢筋加工配送企业或大型建筑企业中设置的专业化加工配送中心，其设备、加工和配送能力均应满足工程供货需求，并应符合下列规定：

1 加工配送中心应采用专业化、自动化钢筋加工设备，做到技术先进，经济

合理。

2 加工配送中心应采用信息化生产管理系统，全方位管理钢筋原材采购及质量检验、加工任务排程及质量控制、配送过程统筹等，保证成型钢筋的加工质量并具有质量可追溯性。

3 加工配送中心建设应满足安全生产、消防、环境保护和职业健康等国家相关法律法规要求。

4 钢筋加工配送企业应取得合法的营业执照，具备独立法人资格，其投资规模应满足当地主管部门的相关规范性要求。

【条文说明】本条规定的钢筋工业化加工配送企业应有营业执照，具有固定加工场所和符合钢筋专业加工要求的设备及成型钢筋的配送能力，配备有相应的技术和质量负责人，并有健全的管理制度和质量保证体系。大型建筑企业是指一级及以上的建筑企业，其设置的钢筋专业化加工配送中心应达到钢筋专业化加工配送中心的要求。

加工配送中心使用的加工设备应是全自动化的数控加工设备或专业化钢筋加工设备，更有利于提高加工质量和效率，节约资源能源，提高经济效益。

信息化生产管理系统能够在原材料采购、钢筋加工、成型钢筋配送、过程质量检验等各环节实行计算机信息化管理，对钢筋原材进场、钢筋翻样、钢筋加工、优化断料、任务排程、生产过程视频监控、配送过程统筹等进行全流程数据采集，完成全业务链的数据监控与分析，有利于提高成型钢筋加工配送中心的管理质量和效率，并且过程数据易于存储，具有可追溯性。

要求钢筋专业化加工配送中心应建立安全生产管理制度和岗位责任制，并定期组织员工进行安全生产教育培训，对加工场所生活垃圾、排放废液、钢筋废料等应采取分类处理措施，有效保护环境。

3.0.4 成型钢筋加工设备应符合现行行业标准《建筑施工机械与设备 钢筋弯曲机》JB/T 12076、《建筑施工机械与设备 钢筋切断机》JB/T 12077、《建筑施工机械与设备 钢筋调直切断机》JB/T 12078、《建筑施工机械与设备 钢筋弯箍机》JB/T 12079、《钢筋直螺纹成型机》JG/T 146 和《钢筋网成型机》JG/T 5115 有关技术指标的规定，加工工艺流程设计宜满足自动化作业要求。

【条文说明】成型钢筋加工设备应符合相关产品标准的要求，有国家标准或者行业标准的设备应执行国家或者行业标准，无国家标准或者行业标准的设备应制定

相应的产品企业标准，并应在有关技术监督部门备案，不符合产品标准要求的设备不应在成型钢筋加工配送中心内使用。

工业化加工模式区别于传统手工加工方式的地方就在于在主要采用自动化钢筋加工设备的同时，还要通过加工工艺的合理设计，实现钢筋加工自动化作业，从而实现节能、节材、节地、节省人工，提高钢筋加工质量和效率，降低劳动强度的目的。常用自动化钢筋加工设备的类型和功能要求宜符合表 1 的规定。

表 1 常用自动化钢筋加工设备及功能要求表

序号	设备名称	功能要求
1	钢筋调直切断机	具备自动调直、定尺、切断和计数等数控功能
2	钢筋数控弯箍机	具备自动调直、定尺、弯曲、切断和计数功能
3	钢筋切断生产线	具备自动喂料、定尺、切断和集料功能
4	钢筋弯曲设备	具备弯曲角度、位置自动控制功能
5	钢筋连接螺纹加工设备	具备自动喂料、螺纹自动或半自动加工、自动集料等功能
6	钢筋笼滚焊机	具备自动绕筋、自动焊接、轴向旋转和移动等功能

3.0.5 钢筋加工配送中心应建立完整的质量管理控制体系，操作人员应具备各自岗位所需的基础知识和基本技能，经企业或部门考核合格并持证上岗。定期进行安全生产教育培训，未经培训的操作人员不得上岗。

【条文说明】采用工业化加工模式进行的成型钢筋加工涉及现代化的加工生产管理、PLC 控制技术、经营合同管理、财务管理、现代化的物流配送管理等综合应用技术，同时涉及与传统钢筋加工模式的对接或交叉应用。因此本条对成型钢筋生产企业和配送单位岗位人员技能提出要求。

3.0.6 桥梁工程成型钢筋装配式施工应符合国家现行标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666、《公路工程施工安全技术规范》JTG F90 以及《公路桥涵施工技术规范》JTG/T 3650 等相关标准的规定。

3.0.7 桥梁工程中受力钢筋与箍筋的弯制和末端弯钩形式、成型钢筋的制作、组装和质量验收应符合国家现行标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204、《公路工程质量检验评定标准 第一册：土建工程》JTG F80 和《城市轨道交通桥梁工程施工及验收规范》CJJ 2 等相关标准的规定。

4 原材料

4.1 性能要求

4.1.1 桥梁工程中采用的普通钢筋应符合现行国家标准《钢筋混凝土用钢 第1部分：热轧光圆钢筋》GB/T 1499.1、《钢筋混凝土用钢 第2部分：热轧带肋钢筋》GB 1499.2、《钢筋混凝土用钢 第3部分：钢筋焊接网》GB/T 1499.3、《钢筋混凝土用余热处理钢筋》GB/T 13014、《冷轧带肋钢筋》GB/T 13788的规定；环氧树脂涂层钢筋应符合现行国家标准《钢筋混凝土用环氧树脂涂层钢筋》GB/T 25826的规定；其他特殊钢筋应符合其相应产品标准的规定。

4.1.2 普通钢筋宜选用HPB300、HRB400、HRB500、HRBF400和RRB400钢筋，按构造要求配置的钢筋焊接网可采用冷轧带肋钢筋。普通钢筋的抗拉强度标准值 f_{yk} 应按表4.1.2采用。

表 4.1.2 普通钢筋抗拉强度标准值

钢筋种类	符号	公称直径 d (mm)	f_{yk} (MPa)
HPB300	A	6~22	300
HRB400	D	6~50	400
HRBF400	CF		
RRB400	C ^R		
HRB500	D	6~50	500

4.1.3 普通钢筋的抗拉强度设计值 f_y 和抗压强度设计值 f_y' 应按表4.1.3采用。

表 4.1.3 普通钢筋抗拉、抗压强度设计值

钢筋种类	f_y (MPa)	f_y' (MPa)
HPB300	270	270
HRB400、HRBF400、RRB400	360	360
HRB500	435	435

注：1.钢筋混凝土轴心受拉和小偏心受拉构件的钢筋抗拉强度设计值大于330MPa时，应按330MPa取用；在斜截面抗剪承载力、受扭承载力和冲切承载力计算中垂直于纵向受力钢筋的箍筋或间接钢筋等横向钢筋的抗拉强度设计值大于330MPa时，应取330MPa。

2.构件中配有不同种类的钢筋时，每种钢筋应采用各自的强度设计值。

4.1.4 普通钢筋的弹性模量 E_s 宜按表 4.1.4 采用；当有可靠试验依据时， E_s 可按实测数据确定。

表 4.1.4 普通钢筋弹性模量

钢筋种类	弹性模量 E_s ($\times 10^5 \text{N/mm}^2$)
HPB300	2.10
HRB400、HRB500、HRBF400、RRB400	2.00

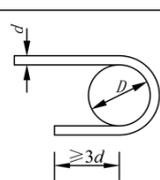
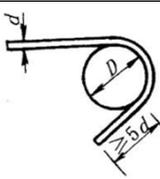
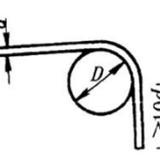
4.1.5 钢筋加工的允许偏差应符合表 4.1.5 的规定。

表 4.1.5 钢筋加工的允许偏差

项目	允许偏差 (mm)
受力钢筋顺长度方向加工后的全长	± 10
弯起钢筋各部分尺寸	± 20
箍筋、螺旋筋各部分尺寸	± 5

4.1.6 钢筋的弯制和端部的弯钩应符合设计要求，设计未要求时，应符合表 4.1.6 的规定。

表 4.1.6 受力主钢筋制作和末端弯钩形状

弯曲部位	弯曲角度	形状图	钢筋种类	弯曲直径 D	平直段长度
末端弯钩	180°		HPB300	$\geq 2.5d$	$\geq 3d$
	135°		HRB400 HRBF400 HRB500 RRB400	$\geq 5d$	$\geq 5d$
	90°		HRB400 HRBF400 HRB500 RRB400	$\geq 5d$	$\geq 10d$

中间弯折	$\leq 90^\circ$		各种钢筋	$\geq 20d$	——
------	-----------------	---	------	------------	----

注：采用环氧涂层钢筋时，除应满足表内规定外，当钢筋直径 $d \leq 20\text{mm}$ 时，弯钩内直径 D 应不小于 $5d$ ；当 $d > 20\text{mm}$ 时，弯钩内直径 D 应不小于 $6d$ ；平直段长度应不小于 $5d$ 。

4.1.7 箍筋的末端应做弯钩，弯钩的形状应符合设计规定。弯钩的弯曲直径应大于被箍受力主钢筋的直径，且 HPB300 钢筋应不小于箍筋直径的 2.5 倍，HRB400 钢筋应不小于箍筋直径的 5 倍。弯钩平直部分的长度，一般结构应不小于箍筋直径的 5 倍；有抗震要求的结构，应不小于箍筋直径的 10 倍。设计对弯钩的形状未规定时，可按图 4.1.7 (a) 或 (b) 加工；有抗震要求的结构，应按图 4.1.7 (c) 加工。

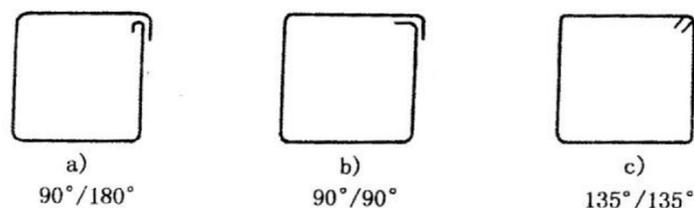


图 4.1.7 箍筋弯钩形式图

4.1.8 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、《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107 和现行中国工程建设标准化协会标准《钢筋连接用直螺纹套筒》T/CECS 10287 的有关规定。

4.1.9 钢筋机械连接接头应满足强度及变形性能的要求。接头性能应包括单向拉伸、高应力反复拉压、大变形反复拉压和疲劳性能，应根据接头的性能等级和应用场合选择相应的检验项目。接头性能应符合表 4.1.9 的规定。

表 4.1.9 钢筋接头性能

接头等级			I 级	II 级
极限抗拉强度			$f_{mst}^0 \geq f_{stk}$ 钢筋拉断 或 $f_{mst}^0 \geq 1.10f_{stk}$ 连接破坏	$f_{mst}^0 \geq f_{stk}$
单向拉伸	残余变形 (mm)	$d \leq 32$	$u_0 \leq 0.10$	$u_0 \leq 0.14$
		$d > 32$	$u_0 \leq 0.14$	$u_0 \leq 0.16$
	最大力下总伸长率 (%)		$A_{sgt} \geq 6.0$	
高应力反复拉压	残余变形 (mm)	$u_{20} \leq 0.30$		

大变形反复拉压	残余变形 (mm)	$u_4 \leq 0.3$ 且 $u_8 \leq 0.6$
---------	-----------	---------------------------------

注： f_{mst}^0 ——接头试件实测极限抗拉强度；

f_{stk} ——钢筋极限抗拉强度标准值；

d ——钢筋公称直径；

u_0 ——接头试件加载至 $0.6f_{yk}$ 并卸载后在规定标距内的残余变形；

A_{sgt} ——接头试件的最大力下总伸长率；

u_4 ——接头试件经大变形反复拉压 4 次后的残余变形；

u_8 ——接头试件经大变形反复拉压 8 次后的残余变形；

u_{20} ——接头试件经高应力大变形反复拉压 20 次后的残余变形。

4.1.10 成型钢筋机械连接宜采用锥套锁紧钢筋接头、可调多组件套筒钢筋接头、套筒挤压接头、双螺套钢筋接头等适用于成型钢筋连接的接头形式，且应适用于 HRB400、HRBF400、HRB500 和 RRB400 带肋钢筋。

【条文说明】本条依据现行行业标准《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107-2016 的规定，适用范围有所扩大，且不再限制钢筋直径。

桥梁工程应用于成型钢筋骨架的机械连接接头应具有以下特点：1、钢筋无需转动；2、钢筋对接有偏心时可以通过连接接头进行调整；3、钢筋长度方向有误差时可通过连接接头进行调整；4、螺纹公差有间隙时可通过连接接头消除；5、连接接头强度大于连接钢筋的强度。成型钢筋的机械连接接头应具备上述特点时方可采用。

4.1.11 对直接承受重复荷载的结构，接头应选用包含有疲劳性能的类型检验报告的认证产品。当设计无专门要求时，接头的疲劳应力幅限值应不小于普通钢筋疲劳应力幅限值的 80%。

【条文说明】此条“包含有疲劳性能的类型检验报告”，系指型式检验报告中应包括接头疲劳性能检验，且接头类型应与工程所使用的接头类型一致，型检有效期可覆盖接头施工周期。通过产品的型式检验和认证机构每年对接头技术提供单位产品疲劳性能的抽检、管理制度和技术水平的年检，监督其接头产品质量，在此基础上，可适当减少接头疲劳性能的现场检验要求。

4.1.12 成型钢筋骨架吊环的制作，应采用未经冷拉的热轧光圆钢筋制作，且其使用时的计算拉应力不大于 65MPa。

【条文说明】规定本条的目的主要是为了保证构件在吊装时的安全。因冷拉过的

热轧光圆钢筋或带肋钢筋，其冷弯性能较差，用作吊环时易发生脆断，特别在冬季气温较低时更甚，故作此规定。推荐采用 HPB300 钢筋，故其拉应力限值为 65MPa，与设计规范的规定保持一致。

4.1.13 成型钢筋的焊接材料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。

4.1.14 钢筋焊接采用的焊条应符合现行国家标准《非合金钢及细晶粒钢焊条》GB/T 5117 或《热强钢焊条》GB/T 5118 的有关规定。

4.1.15 钢筋二氧化碳气体保护电弧焊所采用的焊丝，应符合现行国家标准《气体保护电弧焊用碳钢、低合金钢焊丝》GB/T 8110 的有关规定。

4.2 检验要求

4.2.1 钢筋进厂时，加工配送中心应检查钢筋生产和销售单位的资质文件以及进厂钢筋产品质量证明文件，无证产品严禁使用。

【条文说明】钢筋生产企业的资质文件应包括生产许可证、营业执照和其他荣誉证书等相关文件。钢筋销售企业的资质文件主要是营业执照和相应的授权委托证书。钢筋产品质量证明文件为产品质量证明书和出厂合格证书，有时产品质量证明书和出厂合格证可以合并。当用户有特别要求时，还应列出某些专门检验数据。为确保钢筋原材质量，严禁购买和使用无生产许可证企业生产的钢筋。

4.2.2 钢筋进加工厂时，加工配送中心应按国家现行相关标准的规定抽取试件作屈服强度、抗拉强度、伸长率、弯曲性能和重量偏差检验，检验结果应符合国家现行相关标准的规定。

检查数量：按进厂批次和产品的抽样检验方案确定。

检验方法：检查钢筋质量证明文件和抽样检验报告。

【条文说明】钢筋原材的质量关系到混凝土结构的承载力和最终的工程质量，对其质量应从严要求。加工配送中心对甲方供应的钢筋原材（即来料加工）以及自行采购的钢筋原材均应按相关钢筋产品标准的规定进行抽样检验。

4.2.3 钢筋分批检验时，可由同一牌号、同一炉罐号、同一尺寸的钢筋进行组批，每批的质量应不大于 60t，超过 60t 的部分，每增加 40t（或不足 40t 的余数）应增加一个拉伸和一个弯曲试验试样；钢筋的进场检验亦可由同一牌号、同一冶炼方法、同一浇注方法的不同炉罐号组成混合批进行，但各炉罐号的含碳量之差应不

大于 0.02%，含锰量之差应不大于 0.15%。

5 设计

5.1 一般规定

5.1.1 成型钢筋设计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，对成型钢筋及其连接构造，应有生产制造、运输、吊装和装配施工等阶段的复核计算和临时固定支撑等设计。

5.1.2 对应用钢筋工业化技术的工程，设计单位或施工单位应在建筑方案阶段开展整体技术策划，综合考虑材料、设计、生产制造、运输、装配施工等各环节的需求和相关技术要求。

5.1.3 应根据标准化设计要求，对桥梁工程中的成型钢筋进行深化、优化设计，宜使成型钢筋的规格、种类、数量达到最优化，成型钢筋应满足生产制造、运输、堆放、装配施工及质量控制等各环节综合要求。

5.1.4 成型钢筋翻样宜采用科学、合理的现代化技术手段进行翻样；成型钢筋翻样完成后，应经技术负责人审核无误，方可下达生产任务。

5.1.5 宜运用建筑信息模型（BIM）技术实现设计、生产制造、装配施工各阶段参建方的协同与信息共享，加强各专业在设计建造过程中的协同配合。

5.1.6 成型钢筋骨架箍筋宜采用焊接封闭箍筋，且宜与主筋垂直紧靠。

5.1.7 桥面水泥混凝土铺装层内，均应采用带肋钢筋焊接网。桥面钢筋焊接网规格应符合现行行业标准《钢筋焊接网混凝土结构技术规程》JGJ 114 的有关规定。

5.1.8 成型钢筋骨架混凝土结构桩、桥墩、桥台的设计，尚应符合现行行业标准《公路钢筋混凝土和预应力混凝土桥涵设计规范》JTG 3362 的有关规定。

5.1.9 成型钢筋制品的深化设计应经过主管部门、建设单位、设计及施工单位确认。

5.2 深化设计

5.2.1 成型钢筋骨架加工图应表达生产加工、运输、装配施工等各环节对成型钢筋骨架的要求。

5.2.2 成型钢筋骨架加工图宜包括加工图总说明、成型钢筋骨架平面位置图、成型钢筋骨架配筋图、材料表等。

5.2.3 成型钢筋骨架加工图应包括下列内容：

- 1 钢筋的型号、规格、间距、数量和定位；
- 2 纵向钢筋连接长度及位置，外伸钢筋的长度、细部构造等；
- 3 箍筋形式和细部构造尺寸；
- 4 钢筋避让方式；
- 5 为方便钢筋骨架成型加工采取的构造措施；
- 6 成型钢筋骨架的成型加工流程示意；
- 7 钢筋材料表；
- 8 成型钢筋骨架吊装的吊点设置和吊点位置加固措施；
- 9 钢筋接头规格型号。

5.2.4 成型钢筋骨架的安装图应包括下列内容：

- 1 安装总说明；
- 2 成型钢筋骨架平面布置图；
- 3 成型钢筋骨架构件编号、安装方向、安装顺序图；
- 4 临时支撑布置图。

5.2.5 安装图总说明应对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等方案主要内容进行说明。

5.2.6 成型钢筋制品的尺寸，应满足结构基本受力原理，还应满足生产、运输、吊装等各方面的限制条件。

5.2.7 复杂的三维构件整体预制成型的钢筋骨架，应制定专门的运输和吊装方案。

5.2.8 成型钢筋骨架的的施工图设计文件，应对成型钢筋骨架的吊点设置、成型钢筋骨架的变形等相关条件提出要求。

5.2.9 钢筋焊接网的的焊点应符合国家现行行业标准《钢筋焊接网混凝土结构技术规程》JGJ 114 的有关规定，当采用非全部焊接的钢筋网时，应符合下列规定：

1 在钢筋网的受力钢筋为 HPB300 或冷拉 HPB300 钢筋的情况下，当钢筋网只有一个方向为受力钢筋时，网两端边缘的两根锚固横向钢筋与受力钢筋的全部交叉点必须焊接；当钢筋网的两个方向均为受力钢筋时，沿网四周边缘的两根钢筋的全部交叉点均应焊接；其余的交叉点可焊接或绑扎一半，或根据运输和安装条件决定。

2 当钢筋网的受力钢筋为冷拔低碳钢丝，而另一方向的钢筋间距小于 100mm

时，网两端边缘的两根钢筋的全部交叉点必须焊接，中间部分的焊点距离可增大至 250mm。

5.2.10 水泥混凝土桥面或整平层中的带肋焊接网，应设置在水泥混凝土铺装层中部，并应布满全桥面。焊接网的搭接长度不应小于 200mm，焊接网除由锚固钢筋定位外，搭接部位应采用人工绑扎固定。

5.2.11 当成型钢筋骨架中的预埋件和连接件等金属件外露时，应按不同环境类别进行封闭或防腐、防锈、防火处理，并应符合耐久性要求。

5.3 钢筋连接

5.3.1 钢筋连接宜采用机械连接接头或焊接接头。绑扎钢筋接头仅当钢筋构造复杂施工困难时方可采用，绑扎接头的钢筋直径宜不大于 28mm，对轴心受压和偏心受压构件的受压钢筋可不大于 32mm；轴心受拉和小偏心受拉构件不应采用绑扎接头。

5.3.2 钢筋接头应设置在应力较小处，并应符合下列规定：

- 1 同一根钢筋上应少设接头，同一接头长度区段内不得有两个接头。
- 2 同一接头长度区段内，有接头的受力钢筋截面面积占受力钢筋总截面面积的百分率应符合表 5.3.2 的规定。
- 3 钢筋接头应避开钢筋弯曲处，接头末端至钢筋弯起点的距离不得小于钢筋直径的 10 倍。

**表 5.3.2 接头长度区段内受力钢筋接头面积占
受力钢筋截面面积的最大百分率**

接头形式	受拉区		受压区
	受弯构件	轴心受拉构件	
主筋机械连接接头	50%	25%	——
主筋焊接接头	50%	25%	——
主筋绑扎接头	25%		50%

注：1.焊接接头长度区段内是指 35d（d 为钢筋直径）长度范围内，但不得小于 500mm；
绑扎接头长度区段内是指 1.3 倍搭接长度范围内。

2.装配式构件连接处受力钢筋焊接接头可不受此限制。

5.3.3 钢筋的机械连接接头应符合下列规定：

1 混凝土结构中要求充分发挥钢筋强度或对延性要求高的部位应选用II级或I级钢筋连接接头;当在同一连接区段内钢筋接头面积百分率为100%时,应选用I级钢筋连接接头。

2 钢筋机械连接接头的材料、制作、安装施工及质量检验和验收,应符合现行行业标准《钢筋机械连接用套筒》JG/T 163和《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107的规定。

3 钢筋机械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应不小于25mm。

4 连接套筒、锁母、丝头等在运输和储存过程中应采取防护措施,防止雨淋、沾污和损伤。

【条文说明】《钢筋机械连接技术规程》(JGJ 107-2016)将机械连接接头分为I、II、III三个性能等级,考虑到桥涵结构基本上都要承受动力荷载并有各级抗震要求,所以规定应选用I级或II级的接头本规程根据国内钢筋机械连接技术发展成果以及以往设计习惯,规定了一个最高质量等级的I级接头。这条规定为解决某些特殊场合需要在同一截面实施100%钢筋连接创造了条件,如装配式结构接头处的钢筋连接;钢筋笼的对接;分段施工或新旧结构连接处的钢筋连接等。

5.3.4 钢筋的焊接接头应符合下列规定:

1 钢筋的焊接接头宜采用闪电对焊,或采用电弧焊、电渣压力焊、气压焊,但电渣压力焊仅可用于竖向钢筋的连接,不得用于水平钢筋和斜筋的连接。钢筋焊接的接头形式、焊接方法和焊接材料应符合现行行业标准《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18的规定,质量验收标准应符合现行行业标准《公路桥涵施工技术规范》JTG/T 3650的有关规定。

2 每批钢筋焊接前,应先选定焊接工艺和焊接参数,按实际条件进行试焊,并检验接头外观质量及规定的力学性能,试焊质量经检验合格后方可正式施焊。焊接时,对施焊场地应有适当的防风、雨、雪、严寒的设施。

3 电弧焊宜采用双面焊缝,仅在双面焊无法施焊时,方可采用单面焊缝。采用搭接电弧焊时,两钢筋搭接端部应预先折向一侧,两结合钢筋的轴线应保持一致;采用帮条电弧焊时,帮条应采用与主筋相同强度等级的钢筋,其总截面面积应不小于被焊接钢筋的截面面积。电弧焊接头的焊缝长度,对双面焊缝应不小于

5d，单面焊缝应不小于 10d（d 为钢筋直径）。电弧焊接与钢筋弯曲处的距离应不小于 10d，且不宜小于构件的最大弯矩处。

6 成型钢筋加工及配送

6.1 一般规定

6.1.1 成型钢筋加工前宜根据工程钢筋配料单进行分类汇总，并应进行钢筋下料综合套裁设计。

6.1.2 成型钢筋的加工应符合现行行业标准《混凝土结构成型钢筋应用技术规程》JGJ 366的有关规定。

【条文说明】成型钢筋加工前应对使用相同材质和规格的多个工程以及相同工程的不同部位或班组同时使用的钢筋进行综合套裁设计，综合套裁后，长料和短料的搭配应充分利用原材长度，尽量减少料头损耗，废料长度宜控制在300mm以内，成型钢筋加工的钢筋废料率宜控制在2%以内。

6.1.3 钢筋加工宜在常温状态下进行，加工过程中不应对钢筋进行加热。钢筋应一次弯折到位。

【条文说明】钢筋弯折可采用专用设备一次弯折到位。对于弯折过度的钢筋，不得回弯。

6.1.4 在成型钢筋加工过程中发现钢筋脆断、焊接性能不良或力学性能不正常等现象时，应停止使用该批钢筋进行加工。

【条文说明】钢筋脆断、焊接性能不良或力学性能不正常等现象是钢筋加工中常出现的问题，这些钢筋常见问题不及时解决均会给建筑工程带来质量隐患，因此，加工配送中心遇到此类问题时应停止使用相应批次钢筋并会同设计等部门查找原因。

6.1.5 成型钢筋加工有订货约定时，应按订货单加工。成型钢筋订货单宜符合本规程附录A表A.0.1的规定。加工完成的成型钢筋应有专职质量检验人员进行检验，检验结果应填写加工质量检验记录单，作为出厂合格证的依据。加工质量检验记录单宜符合本规程附录A表A.0.2的规定。

【条文说明】加工完成的成型钢筋制品由专职质量检验人员检验是加强过程控制的重要环节，检验结果符合相关标准要求或规定的加工批次产品才能存放待出厂使用，这样可以最大限度地避免出现不合格品配送到工程现场后造成的返工或工期延误现象。

6.1.6 施工单位应对成型钢筋加工过程中的质量进行抽检，抽检方法应按双方约定的钢筋加工抽样检验方案确定。

【条文说明】成型钢筋工厂化加工区别于传统的施工现场加工，工厂化加工模式下施工单位无法实时监控加工质量，因此，本条提出施工单位对加工过程成型钢筋质量的抽检要求，这样既能提高施工单位对加工过程质量控制的参与度，又能有限降低施工单位对施工现场外加工质量的顾虑。

6.1.7 成型钢筋在运输和吊装过程中应采用适宜的装载和吊装工具，并应采取增加刚度、防止其扭曲变形的措施。

【条文说明】在桥梁工程施工中，为加快施工进度，提高施工效率，通常是将钢筋加工成半成品或成型钢筋骨架，再运输到现场进行整体安装。但在运输过程中，半成品或骨架钢筋因刚度不足很容易产生变形，故规定“在运输时应采用适宜的装载工具，并应采取增加刚度、防止其扭曲变形的措施”，目的是保证钢筋安装的最终精度。

6.1.8 生产线布置和设备选型应充分考虑到项目定位、产能和产品特点。

6.1.9 为加强施工质量管理，成型钢筋制品工厂加工时，应实行首件验收制度，并经主管部门、建设单位、设计单位及施工单位确认合格。

6.2 成型钢筋加工

6.2.1 成型钢筋加工前，加工配送中心应根据设计图纸、标准规范和设计变更文件编制成型钢筋配料单并经施工单位确认，其内容宜符合本规程附录 A 表 A.0.3 的规定。

【条文说明】成型钢筋加工前，应根据设计施工图纸、施工规范和设计变更文件编制钢筋配料单。由于专业化加工配送的工程项目或者标段往往不止一个，配料单的内容至少应包括工程名称、使用部位、钢筋简图、下料长度、每种成型钢筋在一个构件中所需的根数、该构件的件数及其总根数、每种成型钢筋的下料总重，以便于区分和审核。

6.2.2 成型钢筋加工前，加工配送中心应根据成型钢筋配送单制作成型钢筋料牌，其内容宜符合本规程附录 A 表 A.0.4 的规定。

【条文说明】钢筋配料单在加工前应该经技术部门审核，对钢筋的规格、牌号、下料长度、数量等进行核对，确认无误后方可制作钢筋加工料牌。料牌内容应至少

包括施工单位、工程名称、结构部位、形状代码、编号、钢筋牌号、钢筋规格、下料长度、钢筋根数、形状简图及尺寸，其中编号内容包括配料单编号和配料单中相应的序号，便于分类码放和供多个工程配送时装车以及出厂检验。钢筋牌号及规格、下料长度是加工制作的依据，内容应准确。

6.2.3 钢筋的绑扎应符合下列规定：

1 钢筋的交叉点宜采用直径 0.7~2.0mm 的铁丝扎牢，必要时可采用点焊焊牢。绑扎宜采取逐点改变绕丝方向的 8 字形方式交错扎结，对直径 25mm 及以上的钢筋，宜采取双对角线的十字型方式扎结。

2 成型钢筋拐角处的钢筋交叉点应全部绑扎；中间平直部分的交叉点可交错绑扎，但绑扎的交叉点宜占全部交叉点的 40%以上。

3 钢筋绑扎时，除设计有特殊规定者外，箍筋应与主筋垂直。

4 绑扎钢筋的铁丝丝头不应进入混凝土保护层内。

6.2.4 成型钢筋与模板之间的位置应设置垫块，垫块应符合下列规定：

1 混凝土垫块应具有足够的强度和密实性，不得采用砂浆垫块。

2 垫块厚度应根据钢筋最小保护层厚度确定，垫块厚度允许偏差应为+1mm。

3 垫块应互相错开、分散布置，不得横贯保护层的全部截面。

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进行。调直后的钢筋应符合现行行业标准《混凝土结构成型钢筋应用技术规程》JGJ 366 的有关规定。

6.2.6 箍筋及拉筋宜采用数控钢筋弯箍机或钢筋弯曲中心加工，钢筋弯折应冷加工一次完成，钢筋弯折的弯弧内直径和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 的有关规定。

6.2.7 纵向受力钢筋弯折后的平直段长度应符合设计要求及现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定。

6.2.8 箍筋、拉筋的末端的弯钩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。

6.2.9 当钢筋采用机械锚固时，钢筋锚固端的加工应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定。当采用钢筋锚固板时，应符合现行行业标准《钢筋锚固板应用技术规程》JGJ 256 的规定。

6.2.10 成型钢筋骨架的焊接拼装应在坚固的工作台上进行，操作时应符合下列规定：

1 拼装前应按设计图纸放大样，放样时应考虑焊接变形的预留拱度。拼装时，在需要焊接的位置宜采用楔形卡卡紧，防止焊接时局部变形。

2 骨架焊接时，不同直径钢筋的中心线应在同一平面上，较小直径的钢筋在焊接时，下面宜垫以厚度适当的钢板。施焊顺序宜由中到边对称地向两端进行，先焊骨架下部，后焊骨架上部。相邻的焊缝应采取分区对称跳焊，不得顺方向一次焊成。

【条文说明】成型钢筋骨架按设计图纸要求进行施工，施工流程如图 1 所示：

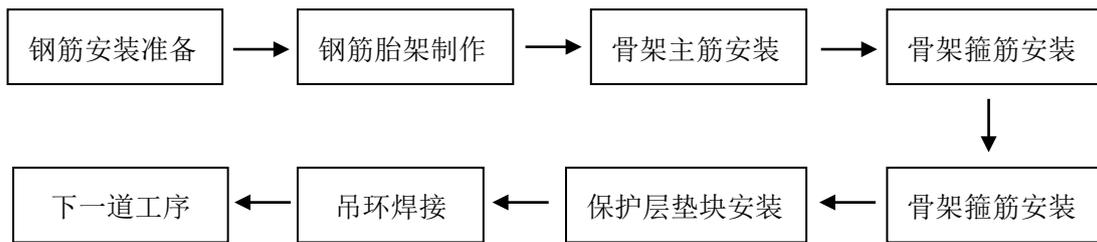


图 1 成型钢筋骨架施工流程

6.2.11 当成型钢筋骨架采用环氧涂层钢筋时，在施工中应注重对环氧涂层钢筋的保护，主要的保护措施应符合下列规定：

1 环氧涂层钢筋在进行搬运、堆放时应防止钢筋与钢筋之间因碰撞、摩擦等造成涂层损坏，应使用高强度非金属纤维带（如尼龙扁带等）作为吊装索具。

2 背杆与卡环连接的部位应采用胶皮对环氧钢筋进行保护。

3 对直径不大于 20mm 的环氧钢筋，弯曲直径不宜小于 4d，对直径大于 20mm 的环氧钢筋，弯曲直径不宜小于 6d，弯曲速度不宜高于 8r/min，以免造成环氧涂层破坏。钢筋弯曲机芯轴应套上专用护套，平板应铺上纤维粘垫，避免与金属物的直接接触和挤压。

4 施工中应避免环氧钢筋长期受阳光直接照射产生褪色或老化，涂层钢筋堆放时捆与捆之间应用木条隔开，在搬运和吊装过程中严禁用硬器撬动钢筋，以轻取、轻放为宜。

5 严禁用气割或其他热力方法切断涂层钢筋，钢筋切头的金属裸露部位和损伤部位应用涂层修补材料进行修补，切断的钢筋接头应在切断后 2h 内及时修补。

6 采用绑扎方法进行连接及定位时所用的扎丝应采用环氧涂层厂家提供的专用扎丝，以免损坏涂层。

7 当涂层有孔洞、空隙、裂纹及肉眼可见的其他缺陷时，应对其进行修补，

且在进行固定时尽量避免采用焊接方式以免造成涂层破坏。

6.2.12 基桩钢筋笼的制作应符合下列规定：

1 制作时应采取必要措施，保证骨架的刚度和主筋的受力刚度，主筋的接头应错开布置。大直径长桩的钢筋骨架宜在胎架上分段制作，且宜编号，安装时应按编号顺序连接。

2 应在骨架外侧设置控制混凝土保护层厚度的垫块，垫块的间距横向或竖向应不大于 2m，在横向圆周应不少于 4 处。

3 起始焊接前，箍筋应在主筋起始端并排连续缠绕两圈，并与主筋焊接牢固。

4 固定盘之后的主筋长度达到预定长度时，箍筋应在主筋尾部端并排连续缠绕两圈并焊接牢固。

5 螺旋箍筋的焊接宜采用 CO₂ 气体保护焊，焊丝宜采用直径 1 mm 镀铜焊丝。

6 基桩钢筋笼定位钢筋的焊接宜采用电弧焊焊接牢固，焊接后的定位钢筋应沿轴向垂直于钢筋骨架的直径断面，不得歪斜。

6.2.13 钢筋焊接网应采用焊接网自动成型机制造，制作的钢筋焊接网应符合现行行业标准《钢筋焊接网混凝土结构技术规程》JGJ 114 的有关规定。

6.2.14 成型钢筋骨架的吊点设置应满足工程设计要求，宜采用免焊接装配式吊环在吊点位置进行安装。

6.3 加工质量检查

6.3.1 成型钢筋加工及安装实测项目应符合表 6.3.1-1~6.3.1-3 的规定，且任一点的保护层厚度不得有超过表中数值 1.5 倍的允许偏差，在海水或受侵蚀性物质影响的环境中保护层厚度的偏差不应出现负值。保护层厚度应在模板安装完成后混凝土浇筑前检查。

6.3.1-1 钢筋实测项目

项次	检查项目		允许偏差 (mm)	检查方法和频率	
1	受力钢筋间距	两排以上排距	±5	尺量：长度≤20m 时，每构件检查 2 个断面；长度>20m 时，每构件检查 3 个断面。	
		同排	梁、板、拱肋及拱上建筑		±10 (±5)
			基础、锚碇、墩台身、墩柱		±20
2	箍筋、构造钢筋、螺旋筋间距		±10	尺量：每构件测 10 个间距	

3	成型钢筋尺寸	长	±10	尺量: 按成型钢筋总数测 30%抽测
		宽、高或直径	±5	
4	弯起钢筋位置		±20	尺量: 每骨架抽查 30%
5	保护层厚度	梁、板、拱肋及拱上建筑	±5	尺量: 每构件各立模板每 3m ² 检查 1 处, 且每侧不少于 5 处。
		基础、锚碇、墩台身、墩柱	±10	

注: 1.小型构件的钢筋安装按总数抽查 30%。

2.表中基础不包括混凝土桩基。

3.项次 1 括号中的数字适用于钢混组合梁桥面板的预制。

6.3.1-2 钢筋网实测项目

项次	检查项目		允许偏差 (mm)	检查方法和频率
1	网的长、宽		±10	尺量: 逐边测
2	网眼尺寸		±10	尺量: 测 5 个网眼
3	网眼对角线差		±15	尺量: 测 5 个网眼
4	网的安装位置	平面内	±20	尺量: 测每网片边线重点
		平面外	±5	

注: 钢筋网分为钢筋焊接网和钢筋非焊接网。

6.3.1-3 钻 (挖) 孔灌注桩、地下连续墙钢筋安装实测项目

项次	检查项目	允许偏差 (mm)	检测方法和频率
1	主筋间距 (mm)	±10	尺量: 每段测 2 个断面
2	箍筋或螺旋筋间距 (mm)	±20	尺量: 每段测 10 个断面
3	钢筋骨架外径或厚、宽 (mm)	±10	尺量: 每段测 2 个断面
4	钢筋骨架长度 (mm)	±10	尺量: 每个骨架测 2 处
6	钢筋保护层厚度	+20, -10	尺量: 测每段钢筋骨架外侧定位块处

6.3.2 钢筋直螺纹加工质量应以同一设备、同一台班、同一直径钢筋端头螺纹为一检验批, 抽查数量 10%且不少于 10 个, 用标准螺纹环规和直尺检查螺纹直径和螺纹长度, 其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 的有关规定。当抽检合格率不小于 95%时, 判定该批为合格。当抽检合格率小于 95%时, 应抽取同样数量的丝头重新检验。当两次检验的总合格率不小于 95%时, 该批判定合格。合格率仍小于 95%时, 则应对全部丝头进行逐个检验, 剔除不合

格品。

6.3.3 成型钢筋加工及安装实测检查结果应符合本规程 6.4.1 条的规定。抽检合格率应为 100%，否则应全数检查，剔除不合格品。

6.3.4 钢筋焊接网重量偏差和力学性能检验应按现行国家标准《钢筋混凝土用钢 第 3 部分：钢筋焊接网》GB/T 1499.3 的有关规定执行。

6.3.5 成型钢筋中的机械连接接头外观质量和力学性能检验应按现行行业标准《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107 的规定执行。

6.4 存放

6.4.1 对已加工的成型钢筋应进行码垛分类存放，并应采取防变形措施。

6.4.2 成型钢筋在仓储区的存放应符合下列规定：

1 成型钢筋应堆放整齐，应具有防止受潮、锈蚀、污染和受压变形的措施。

2 同一工程中同类型的成型钢筋应按照结构部位、施工先后顺序和规格分类码放整齐并放置标识牌。

3 成型钢筋不宜露天存放，当只能露天存放时宜选择平坦、坚实的场地，并应采取上盖下垫措施。

【条文说明】成型钢筋周转占用场地较大，如果不码放整齐，给成型钢筋配送造成困难，运输车辆较易碾压和污染制品，因此规定了存放要求。对已加工的成型钢筋按照结构部位、施工流水段先后顺序和规格分类码放，便于吊装配送和现场成型钢筋施工。成型钢筋存放变形后影响施工质量，变形严重的甚至无法施工。

6.5 出厂检验

6.5.1 成型钢筋出厂时应按出厂批次全数检查钢筋料牌悬挂情况和钢筋表面质量。每件成型钢筋均应有料牌标识，钢筋表面不应有裂纹、结疤、油污、颗粒状或片状铁锈。料牌掉落的成型钢筋严禁出厂。

【条文说明】料牌是成型钢筋应用过程中的唯一标识依据，没有料牌就无法从标识上判断成型钢筋所用工程名称、使用部位、种类、规格、数量和重量等。因此，本条规定料牌掉落的成型钢筋骨架严禁出厂。

6.5.2 成型钢筋出厂时应按同一工程、同一配送车次且不大于 60t 为一批，每批

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/408064072064006031>