

河北省质量信息协会团体标准

《角钢塔生产工艺规程》

(征求意见稿) 编制说明

标准起草工作组

2025年7月

一、任务来源

依据《河北省质量信息协会团体标准管理办法》，团体标准《角钢塔生产工艺规程》由河北省质量信息协会于2025年7月22日批准立项，项目编号为：T2025372。

本标准由河北珠峰铁塔有限公司提出，由河北省质量信息协会归口。本标准起草单位为：河北珠峰铁塔有限公司、河北云海钢结构有限公司、长城鑫瑞鑫通讯设备集团有限公司、青岛睿轩钢结构工程有限公司。

二、重要意义

角钢塔以等边角钢或不等边角钢为主要材料，经螺栓连接、焊接组装而成，结构上包含塔头、塔身、塔腿。塔头用于安装导地线悬挂点、通信天线等；塔身支撑塔头并传递荷载；塔腿将荷载传递至基础，保障稳定性。

在应用中，角钢塔是输电、通信领域的关键承载结构。输电工程里，它作为常见塔型，能承受导地线张力、风力、覆冰等荷载，适配高压到特高压输电，还可依地形灵活组立，助力线路跨越复杂地形。通信领域中，作为基站支撑结构，用于安装天线、馈线等设备，因结构稳定、安装便捷，覆盖城市、农村、偏远山区等场景，为5G网络信号全覆盖提供保障。

其质量优劣直接关乎输电安全、通信稳定，生产工艺对产品精度、强度及耐久性起决定性作用。从质量看，角钢塔结构复杂，涉及主材、辅材、节点板等构件，涵盖切割、焊接、镀锌、组装等工序，尺寸精度、焊接强度、防腐性能等指标要求严苛。但行业缺乏统一规范，企业生产流程与参数差异大，易出现构件偏差、焊接缺陷、防腐层脱落等问题，增加工程隐患与运维成本。明确材料选型、加工工艺、质量检测等细节，可避免工艺不规范导致的质量波动，筑牢基础设施质量根基。

在生产效率与成本控制上，当前角钢塔生产存在工艺离散、设备配置不合理、人工差异大等问题，致使生产周期长、资源浪费严重。技术规范通过标准化流程与操作要求，推动生产协同，指导企业优化设备布局、合理配置人力，减少设备损耗与工时浪费，助力规模化、精细化生产，降低原材料与能源消耗，全流程提升效率、控制成本，增强行业竞争力。

综上，制定《角钢塔生产工艺规程》团体标准，是保障质量、提升效率的技术准则，更是推动行业规范化、绿色化发展的重要支撑，对促进我国基础设施建设高质量发展、筑牢钢结构应用安全底线，具有不可替代的战略价值。

三、编制原则

《角钢塔生产工艺规程》团体标准的编制遵循规范性要求、一致性和可操作性的原则。首先，标准按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》、《河北省质量信息协会团体标准管理办法》等编制起草；此外，工作组在制定标准过程中遵循“面向市场、服务产业、自主制定、适时推出、及时修订、不断完善”原则，不断满足下游企业实际生产中对技术的需求，推动角钢塔加工生产向着高质量、高效率的方向发展。

四、主要工作过程

2025年6月，河北珠峰铁塔有限公司牵头，组织开展《角钢塔生产工艺规程》编制工作。2025年7月，起草组讨论并制定了《角钢塔生产工艺规程》立项文件，2025年8月，进行了征求意见稿草案的编制，明确了编制工作机制、目标、进度等主要要求。主要编制过程如下：

(1) 2025年6月上旬：河北珠峰铁塔有限公司联合其他参编单位召开标准编制预备会，会议组织各单位开展资料收集和编制准备等相关工作。

(2) 2025年6月中旬：召开第一次标准起草讨论会议，初步确定起草小组的成员，成立了标准起草工作组，明确了相关单位和负责人员的职责和任务分工。

(3) 2025年6月下旬—7月上旬：起草工作组积极开展调查研究，检索国家及其他省市相关标准，调研角钢塔生产工艺的市场需求，分析了相关科研、检测过程中积累的技术文件，并进行总结分析，为标准草案的编写打下基础。

(4) 2025年7月中旬：分析研究调研材料，由标准起草工作组的专业技术人员编写标准草案，通过研讨会、电话会议等多种方式，对标准的主要内容进行了讨论，确定了本标准的名称为《角钢塔生产工艺规程》。并听取了相关专家和领导的意见和建议，确定了标准的大纲的各条款和指标的调研方案，在各参编单位的积极配合下，调研数据陆续反馈回主编单位。

(5) 2025年7月下旬：本标准起草牵头单位河北珠峰铁塔有限公司向河北省质量信息协会归口提出立项申请，经归口审核，同意立项。

(6) 2025年7月22日：《角钢塔生产工艺规程》团体标准正式立项。

(7) 2025年7月—2025年8月：起草工作组通过讨论，对标准草案进行商讨。确定本标准的主要内容包括角钢塔的原材料检验、制造过程、成品质量，初步形成标准草案和编制说明。起草组将标准文件发给相关标准化专家进行初审，根据专家的初审意见和建议进行修改完善，形成征求意见稿。

五、主要内容及依据

本标准在参考GB/T 2694《输电线路铁塔制造技术条件》、GB/T 29860《通信钢管铁塔制造技术条件》、YD/T 757《角钢类通信塔技术条件》等国

行标的基础上，结合角钢塔生产实践，确保条款的科学性、可操作性及与现有标准的协调性。

1. 范围

基于角钢塔的应用场景（35 kV～1000 kV输电线路）及产品特性，参考GB/T 2694—2018的适用范围，明确本标准覆盖原材料检验、制造过程、成品质量控制，并规定电力微波塔、通信塔可参考执行，既聚焦核心应用，又兼顾类似产品的通用性。

2. 规范性引用文件

列出了本标准的规范性引用文件。

GB/T 41 1型六角螺母 C级

GB/T 95 平垫圈 C级

GB/T 223（所有部分） 钢铁及合金

GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分：室温试验方法

GB/T 229 金属材料 夏比摆锤冲击试验方法

GB/T 232 金属材料 弯曲试验方法

GB/T 470 锌锭

GB/T 700 碳素结构钢

GB/T 805 扣紧螺母

GB/T 1591 低合金高强度结构钢

GB/T 2694—2018 输电线路铁塔制造技术条件

GB/T 3098.1 紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱

GB/T 3098.2 紧固件机械性能 螺母

GB/T 5117 非合金钢及细晶粒钢焊条

GB/T 5118 热强钢焊条

GB/T 5293 埋弧焊用非合金钢及细晶粒钢实心焊丝、药芯焊丝和焊丝-
焊剂组合分类要求

GB/T 5780 六角头螺栓 C级

GB/T 6170 1型六角螺母

GB/T 8110 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 9286 色漆和清漆 划格试验

GB/T 10045 非合金钢及细晶粒钢药芯焊丝

GB/T 12470 埋弧焊用热强钢实心焊丝、药芯焊丝和焊丝-焊剂组合分类
要求

GB/T 13912 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 17493 热强钢药芯焊丝

GB/T 36037 埋弧焊和电渣焊用焊剂

DL/ 899 架空线路杆塔结构荷载试验

3. 术语和定义

GB/T 2694—2018界定的术语和定义适用于本文件。

4. 原材料检验

4.1 一般要求

参考制造业通用质量控制流程，规定原材料需核对采购信息、检查包装完整性，并凭出厂合格证及抽检合格放行，同时要求每批材料附标记单（含批号、产地等信息），确保可追溯性。

4.2 钢材材质

规定选用Q235、Q355、Q420等符合GB/T 700、GB/T 1591的钢材，参考GB/T 2694—2018对铁塔用钢的材质要求；

表面质量（无裂缝、折叠等缺陷）及缺陷处理（清除宽度 ≥ 5 倍深度）的要求，源自GB/T 2694—2018对钢材外观的规定；

化学成分和力学性能检测方法（引用GB/T 223、GB/T 228.1等），确保钢材性能达标。

4.3 焊接材料

焊条、焊丝、焊剂等质量需符合GB/T 5117、GB/T 5293等标准，首次使用前进行熔敷金属试验，参考GB/T 2694—2018对焊接材料的控制要求，确保焊接质量稳定。

4.4 紧固件

螺栓、螺母等紧固件需符合GB/T 41、GB/T 3098.1等标准，高强度螺栓需提供力学性能证明，镀锌层厚度符合GB/T 13912，均源自GB/T 2694—2018对连接件的技术要求。

4.5 锌锭

热浸镀锌用锌锭需符合GB/T 470，确保防腐镀层质量，参考GB/T 13912对镀锌原材料的规定。

5. 制造过程

5.1 下料

允许采用数控火焰切割、激光切割等设备，针对高精度零件推荐激光切割，减少毛刺，参考行业主流加工工艺；

尺寸偏差（长度 $\pm 2.0\text{ mm}$ 、切断面垂直度 $\leq 3.0\text{ mm}$ ）及断口质量要求，源自GB/T 2694—2018对下料精度的规定，确保后续装配匹配性。

5.2 成型

加工准备：要求检查折弯机、冲床等设备，配备专用工装，参考机械加工通用规范，保障加工精度；

折弯与冲压：折弯处无裂纹、冲压孔位偏差 $\leq \pm 0.5\text{ mm}$ ，符合GB/T 2694—2018对成型件的外观及尺寸要求；

厚钢板（Q235 $> 16\text{ mm}$ 、Q345 $> 14\text{ mm}$ ）及挂线孔采用钻孔，避免切割缺陷影响强度，基于行业对关键部位加工的经验总结。

5.3 焊接

焊接方法与参数：允许手工电弧焊、埋弧焊等，参数根据钢材材质和厚度确定，参考GB/T 5117、GB/T 5293对焊接工艺的要求；

质量检测：焊缝外观不低于二级（GB/T 2694—2018标准），无损检测（超声波、射线）比例及缺陷判定，符合关键焊缝的检测规定，确保焊接强度。

5.4 焊接件装配

装配前清理坡口30 mm~50 mm范围内杂质、采取防变形措施,参考GB/T 2694—2018对焊接装配的工艺要求,避免杂质影响焊缝质量。

5.5 防腐处理

表面预处理:采用角磨机、喷砂等去除油污铁锈,确保表面洁净,为后续防腐层附着提供基础,符合GB/T 13912对镀锌前处理的要求;

热浸镀锌:除油、酸洗、助镀、镀锌等工序要求,直接引用GB/T 2694的技术指标;

喷涂防腐漆:涂层总厚度 $\geq 150\text{ }\mu\text{m}$ 、附着力不低于1级(GB/T 9286),参考行业对非镀锌防腐的常规要求,适配不同环境需求。

5.6 成品组装

按图纸组装、螺栓拧紧力矩检测、整体试拼装,参考GB/T 2694—2018 对铁塔组装的要求,确保各部件连接精度和整体稳定性。

5.7 成品检测

整体尺寸(高度误差 $\pm 0.5\%H$ 、根开 $\pm 0.3\%$)、横担尺寸偏差,符合GB/T 2694—2018的验收标准;

承载能力试验按DL/T 899执行,疲劳试验针对动载荷场景,补充了标准对长期可靠性的评估要求。

6. 成品质量

明确角钢塔质量需符合GB/T 2694—2018的规定,确保本标准与国家标准的衔接,避免技术指标冲突,同时通过前序工艺控制为最终质量达标提供保障。

六、与有关现行法律、政策和标准的关系

本标准符合《中华人民共和国标准化法》等法律法规文件的规定，并在制定过程中参考了相关领域的国际标准、国家标准、行业标准、团体标准和其他省市地方标准，在对原材料检验、制造过程、成品质量等内容的规范方面与现行标准保持兼容和一致，便于参考实施。

七、重大意见分歧的处理结果和依据

无。

八、提出标准实施的建议

建立规范的标准化工作机制，制定系统的团体标准管理和知识产权处置等制度，严格履行标准制定的有关程序和要求，加强团体标准全生命周期管理。建立完整、高效的内部标准化工作部门，配备专职的标准化工作人员。

建议加强团体标准的推广实施，充分利用会议、论坛、新媒体等多种形式，开展标准宣传、解读、培训等工作，让更多的同行了解团体标准，不断提高行业内对团体标准的认知，促进团体标准推广和实施。

九、其他应予说明的事项

无。

《角钢塔生产工艺规程》标准起草工作组

2025年7月