

# T/CASME

团 体 标 准

T/CASME XXX—2025

## 内插模块式圆管通信塔技术要求

Technical requirements for internal insertion modular round tube  
communication towers

（征求意见稿）

2025 – XX – XX 发布

2025 – XX – XX 实施

中国中小商业企业协会 发 布

目 次

前言 ..... II

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 1

4 总体要求 ..... 2

5 技术要求 ..... 2

6 试验方法 ..... 5

7 包装、标识 ..... 6

附录 A （资料性） 内插模块式圆管通信塔结构图..... 7

## 前 言

本文件按照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》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由江苏铭远杆塔有限公司提出。

本文件由中国中小商业企业协会归口。

本文件起草单位：江苏铭远杆塔有限公司……

本文件主要起草人：……

# 内插模块式圆管通信塔技术要求

## 1 范围

本文件规定了内插模块式圆管通信塔（以下简称“产品”）的总体要求、技术要求、试验方法、包装、标识。

本文件适用于5G/6G通信网络建设中采用内插模块式结构的圆管通信塔。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 41 1型六角螺母 C级  
GB/T 95 平垫圈 C级  
GB/T 470 锌锭  
GB/T 1231 钢结构用高强度大六角头螺栓连接副  
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 3323.1 焊缝无损检测 射线检测 第1部分：X和伽玛射线的胶片技术  
GB/T 5118 热强钢焊条  
GB/T 5780 六角头螺栓 C级  
GB/T 8162 结构用无缝钢管  
GB/T 11345 焊缝无损检测 超声检测 技术、检测等级和评定  
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 13793 直缝电焊钢管  
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 21431 建筑物雷电防护装置检测技术规范  
GB/T 25296 电气设备安全通用试验导则  
GB 50009 建筑结构荷载规范  
GB 50169 电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范  
GB 50689 通信局（站）防雷与接地工程设计规范  
YD/T 757—2013 角钢类通信塔技术条件  
YD/T 3568.2 通信基站基础设施技术要求 第2部分：供电系统  
YD/T 5131 移动通信工程钢塔桅结构设计规范  
YD/T 5132 移动通信钢塔桅结构工程验收规范  
JGJ 8 建筑变形测量规范

## 3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

## 4 总体要求

### 4.1 材料

#### 4.1.1 钢材

4.1.1.1 钢材表面不应有裂纹、折叠、结疤、夹杂和重皮；表面有锈蚀、麻点、划痕时，其深度不应大于该钢材厚度负允许偏差值的 1/2，且累计误差在负允许偏差内。

4.1.1.2 钢材应按设计文件要求的规格和等级选用，各项质量指标应符合 GB/T 8162、GB/T 13793 的规定，且应具有出厂质量合格证明书，并经抽检合格后使用。进口钢材的质量应符合设计和合同规定的要求。

#### 4.1.2 焊接材料

4.1.2.1 焊条外观不应有药皮脱落、焊芯生锈等缺陷；焊丝表面应光滑平整，不应有毛刺、锈蚀、氧化皮等对焊接性能有不良影响的缺陷存在。

4.1.2.2 焊接所使用的焊接材料的质量要求应符合 GB/T 5118、GB/T 12470、GB/T 17493 的规定。

#### 4.1.3 紧固件

紧固件规格、等级及防腐形式应按设计文件要求选用，其质量应符合 GB/T 41、GB/T 95、GB/T 1231、GB/T 3098.1、GB/T 3098.2、GB/T 5780 的规定。

#### 4.1.4 防腐涂装材料

产品各零部件的防腐涂装应符合设计要求，采用热浸镀锌防腐的锌锭应符合 GB/T 470 的规定，镀锌层应符合 GB/T 13912 的规定。

### 4.2 结构

产品的基本结构图见附录A。

### 4.3 设计

4.3.1 产品的设计基准期为 50 y，设计使用年限宜为 50 y。所承受的风荷载计算应符合 GB 50009 的规定，设计基本风压按 50 y 一遇采用，且基本风压不应小于  $0.35 \text{ kN/m}^2$ 。

4.3.2 塔顶应设置避雷针等接闪器，保证天线等通信设备在保护范围内，同时符合 GB 50689 的规定。

4.3.3 塔顶宜设置航空障碍灯，航空障碍灯的设置应符合相关规定的要求。

4.3.4 塔底段高度不小于 2 m 部分的紧固件宜采取防盗措施。

4.3.5 塔体宜设爬梯、爬梯两侧设置馈线固定件，满足所有馈线的布放安装。

## 5 技术要求

### 5.1 外观

5.1.1 产品表面不应有裂纹、折叠、结疤、分层、夹杂缺陷。允许有局部深度不超过 0.5 mm 的凹坑、麻点、划痕以及高度低于 1.0 mm 的凸起。

5.1.2 产品表面存在的缺陷允许清除，但不应横向清除。清除处应圆滑无棱角，清除宽度不应小于清

除深度的 5 倍。清除后的尺寸不应超过尺寸的允许偏差。

## 5.2 尺寸

### 5.2.1 孔位

不应有明显的凹面缺陷，应清除大于 0.3 mm 的毛刺，孔壁与零件表面的边界交接处，不应有大于 0.5 mm 的缺棱或塌角。允许偏差应符合 YD/T 757—2013 中表 3 的规定。

### 5.2.2 管件

管件的内外表面应光滑，边缘应圆滑，表面不应有损伤、褶皱、凹面，划道、刮伤深度应小于壁厚允许负偏差的 1/2，且不大于 0.5 mm，引起应力集中的尖锐划伤应打磨平，表面修磨后的实际厚度应满足钢管厚度负偏差的要求。允许偏差应符合表 1 的规定。

表1 管件允许偏差

单位为毫米

项目		允许偏差
直径 (D)	套接接头	$\pm D/100$
	法兰连接	$\pm 5.0$
圆度 ( $D_{\max}-D_{\min}$ )	套接接头	$\leq D/100$
	法兰连接	$\pm 5.0$
直线度		$\leq 5.0$
局部凸起或凹陷高度		$\leq 3.0$

### 5.2.3 法兰

平面法兰的尺寸偏差应符合表 2 的规定。

表2 法兰尺寸偏差

单位为毫米

项目	允许偏差
连接法兰相邻两螺栓孔的间距	$\pm 0.5$
连接法兰螺栓孔中心圆直径	$\pm 1.0$
地脚法兰相邻两螺栓孔的间距	$\pm 1.0$
地脚法兰螺栓孔中心圆直径	$\pm 2.0$
外径	$\pm 1.0$
内径	$\pm 3.0$
脖口直径	$-1.0 \sim 0$
厚度	$-0.6 \sim +1.5$

### 5.2.4 整体垂直度

5.2.4.1 相邻两层中心垂直度倾斜应不大于相邻两层塔高度的 1/750。

5.2.4.2 塔身中心垂直度倾斜应不大于全塔高度的 1/1500。

5.2.4.3 整体扭转度应不大于  $0.5^{\circ}$ 。对于有交变扭转的情况，整体扭转度和分段扭转度均应不大于  $0.5^{\circ}$ 。

5.3 焊接

5.3.1 焊接外形应均匀、成型较好，焊道与焊道、焊道与基本金属间过渡平滑。影响镀锌质量的焊缝缺陷应进行修磨或补焊，且补焊的焊缝应与原焊缝保持平滑过渡。

5.3.2 焊接件组装的允许偏差应符合 YD/T 757—2013 中表 5 的规定。

5.3.3 焊缝外观质量应符合 YD/T 757—2013 中表 7 的规定。

5.3.4 对接焊缝及完全熔透组合焊缝尺寸允许偏差应符合 YD/T 757—2013 中表 8 的规定。

5.3.5 角焊缝和部分焊透组合焊缝外形尺寸允许偏差应符合 YD/T 757—2013 中表 9 的规定。

5.4 缺陷和损伤无损

焊缝应采用超声波检测方法进行内部缺陷的检验。超声波检测无法对缺陷作出判断时，应采用射线检测方法。焊缝的质量等级及缺陷分级应符合表3的规定。

表3 焊缝质量等级及内部缺陷分级

焊缝质量等级		一级	二级
超声波检测	评定等级	II	III
	检验等级/级	B	B
	探伤比例	100%	20%
射线检测	评定等级	II	III
	检验等级/级	B	B
	探伤比例	100%	20%
注：焊缝内部质量检测比例的计算方法应按每条焊缝计算百分比，且检测长度不小于200 mm，当焊缝长度不足200 mm时，对整条焊缝进行内部质量检测。			

5.5 热浸镀锌

5.5.1 锌层表面应连续、完整，并具有实用性光滑，不应有过酸洗、漏镀、结瘤、积锌、毛刺等缺陷。镀锌颜色呈灰色或暗灰色，允许有色差。

5.5.2 锌层应与金属基体应结合牢固，经试验后，锌层不剥离，不凸起。镀锌层厚度和镀锌层附着量应符合表 4 的规定。

表4 镀锌层厚度和镀锌层附着量

镀件厚度 mm	最小平均厚度 $\mu\text{m}$	平均附着量 $\text{g/m}^2$
$\geq 5$	90	650
$< 5$	70	500

5.6 避雷接地

产品应有畅通的避雷接地，避雷接地电阻应不大于  $4\ \Omega$ ，并符合GB 50689的规定。

## 5.7 电气线路

5.7.1 电气线路中的电压、电流及接地电阻应符合 YD/T 3568.2 的规定。

5.7.2 绝缘电阻性能应良好，符合 GB 50169 的规定。漏电保护应符合 GB/T 25296 的规定。

## 6 试验方法

### 6.1 外观

目视检查，采用符合相应精度的量具测量。

### 6.2 尺寸

#### 6.2.1 孔位

目视检查，采用符合相应精度的量具测量。

#### 6.2.2 管件

6.2.2.1 目视检查管件表面，直径、圆度、直线度采用符合相应精度的量具测量。

6.2.2.2 局部凸起或凹陷高度用塞尺或游标卡尺检测产品表面与钢板尺或钢丝之间的缝隙宽度，用钢板尺检测缝隙长度。

#### 6.2.3 法兰

法兰尺寸偏差采用符合精度的游标卡尺、钢板尺、钢卷尺、塞尺测量。

#### 6.2.4 整体垂直度

按 JGJ 8、YD/T 5131、YD/T 5132 的规定进行。

### 6.3 焊接

焊接表面质量采用放大镜和焊缝检验尺检测

### 6.4 缺陷和损伤无损

6.4.1 超声检测按 GB/T 11345 的规定进行。

6.4.2 射线检测按 GB/T 3323.1 的规定进行。

### 6.5 热浸镀锌

6.5.1 镀锌层外观质量通过目视检验。

6.5.2 镀锌层厚度按 YD/T 757—2013 中附录 A 的规定进行，采用涂层测厚仪进行试验

6.5.3 镀锌层均匀性按 YD/T 757—2013 中附录 B 的规定进行，采用硫酸铜试验方法检测，镀锌层耐浸蚀次数大于 4 次，且不露铁。

6.5.4 镀锌层附着性按 YD/T 757—2013 中附录 C 的规定进行，采用落锤试验方法检测。

### 6.6 避雷接地

按 GB/T 21431 的规定，采用接地电阻仪进行试验。

### 6.7 电气线路



6.7.1 电气线路中的电压、电流及接地电阻按 YD/T 3568.2 的规定进行，采用接地电阻仪和欧姆表进行试验。

6.7.2 绝缘电阻性能按 GB 50169 的规定进行，漏电保护按 GB/T 的规定进行。

## 7 包装、标识

### 7.1 包装

7.1.1 包装应牢固，在运输过程中包捆应不松动，部件之间、部件与包装物之间不应相互摩擦而损坏防腐层。

7.1.2 产品的突出部分，如法兰、节点板等，宜采用有弹性、牢固的包装物包装。

### 7.2 标识

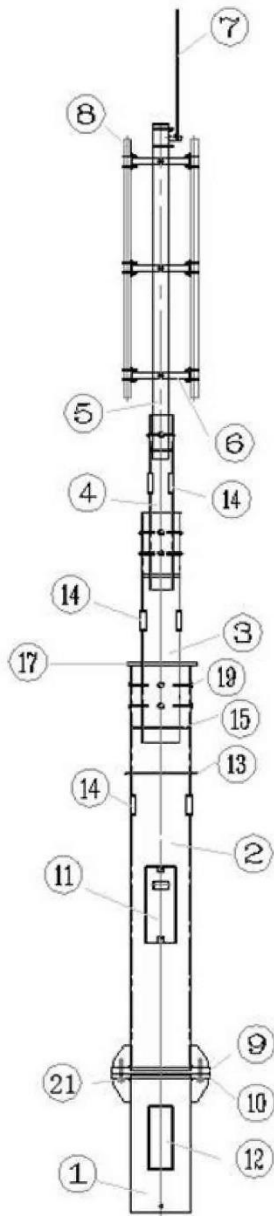
7.2.1 应按工程代号、塔型、构件号的顺序以钢字模压印作标识。不宜用钢字模压印标识时，可采用其他的适当方式。

7.2.2 标识的钢印应排列整齐，字形不应有缺陷，字体高度为 8 mm~18 mm。材料厚度不大于 8 mm 时钢印深度为 0.3 mm~0.6 mm，材料厚度大于 8 mm 时钢印深度为 0.5 mm~1.0 mm。钢印附近的钢材表面不应产生凹、凸面缺陷，并不应在边缘有裂纹或缺口。

7.2.3 钢印应避开孔位、制弯部位、隐藏部位、焊接部位。

附录 A  
(资料性)  
内插模块式圆管通信塔结构图

内插模块式圆管通信塔的结构图见图A. 1。



标引序号说明：1——基础桩；2——通信塔下段；3——通信塔中段；4——通信塔上段；5——天线抱杆支架；6——天线抱杆；7——避雷针；8——5G/6G天线抱杆；9——通信塔基础法兰；10——基础桩法兰；11——通信塔检查孔；12——基础桩检查孔；13——防护固定圈；14——馈线孔；15——内定位板；16——侧壁固定螺母；17——插接封水板；18——螺栓固定孔；19——侧壁固定螺栓；20——中间定位孔，21——基础螺栓。

图A. 1 内插模块式圆管通信塔的结构图