

常州市天宁宝塔钢结构工程施工技术结构工程师考试 PDF 转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/525/2021_2022__E5_B8_B8_E5_B7_9E_E5_B8_82_E5_c58_525668.htm 一 工程概况 常州天宁禅寺是中国佛教著名的禅宗道场，因其规模宏伟，建筑堂皇，故有“东南第一丛林”之称，其法会之盛，闻名遐迩，庄严妙胜，甲于天下。为了礼赞盛世，秉承佛系寺院建塔的传统，遂建天宁宝塔于天宁寺主体建筑物的中轴线后端。天宁宝塔用地4.76万平方米，建筑面积2.4万平方米，由同济大学建筑设计研究院设计。宝塔采用唐宋楼阁式结构，八角形布局，共13层，总高153.79米，宝塔巍峨壮观为中华佛塔之最。游人登塔眺望，琼楼玉宇，运河穿流……，龙城景色尽收眼底。常州市天宁宝塔项目是常州市的重点建设项目，是常州市的形象工程和窗口工程，整个结构设计线条流畅，造型新颖别致，充分体现了现代建筑和古典建筑风格和新的都市风貌，对增强常州市整体发展后劲，改善常州市的投资环境具有特别重要的意义。天宁宝塔位于天宁寺北侧，为世界高度第一的全钢结构宝塔，高154米，28层，用钢量约为4575吨。二 工程结构特点 宝塔分明层和暗层共二十八层总高度达约 154 米，在标高 21.00 米以上采用钢框架-支撑结构体系，标高 0.450 至 21.00 的柱采用劲性十字柱和混凝土结构，材料主要为 Q345B 和 Q235B. 钢结构宝塔呈八角形，采用箱型钢柱，由下向上像竹笋状缩小，所以对于钢柱的截面、外形尺寸都在不断的变化，对于钢梁每层梁的长度和截面也都在变化，造成构件繁多且都不一样，特别是钢柱制作时对线型尺寸的控制很难，钢梁安装高强螺栓孔的一次穿孔率的控

制精度使得整个工程施工要求很高。本工程钢结构构件最大板厚50mm，每根钢柱均为曲形状，而且每层柱与梁的截面都随着层高的形状而变化。钢构件以及现场安装如图2所示。

三 关键技术 1.主塔钢柱为焊接箱形柱，节点区域有多层隔板，最大板厚50mm，其工艺复杂，焊接熔敷金属量大，焊接变形不易控制，控制焊接变形是本工程质量控制的重点之一。 2.主塔钢柱其中较多一部分为折线型，对于箱形柱的制作经过较大的焊接后能控制折线尺寸亦是本工程质量控制的重点。 3.钢柱上的牛腿制作质量的好坏直接关系到现场的安装质量，对于牛腿的制作安装也是本工程质量控制的重点。 4.本工程构件吊装非常复杂，尤其是主塔钢柱的吊装。由于主塔钢柱较多一部分为折线型，对于钢柱的吊装定位固定和测量十分不利，吊装难度极大，吊装方案的优劣直接影响到工程质量、工期和安全。因此选择经济可靠、快速并有可操作性的吊装方案，选配合适的吊机，确定合理的吊装顺序，就显得尤为重要。 5.为实现宝塔整体设计效果，钢柱、钢梁的定位、测量控制及安装校正是现场安装能满足设计要求的前提。 6.由于本工程中用的材料比较厚，对于高空的定位焊接较难，如何保证高空焊接质量一次合格率是一个难点。 四 钢柱吊装 塔楼20.780标高以上钢柱均为箱形，截面最大尺寸为 $600 \times 600 \times 50$ ，按每两层分一节，单节高度约8米，单根重约7吨。钢柱起吊就位后与下节柱对好中心线后，即用螺栓固定连接板做临时固定，并带好缆风绳，进行下一根钢柱吊装。由于塔楼往上逐渐内收，外两圈部分钢柱为斜柱，其中KZ1在部分楼层每层往塔楼中心倾斜约0.9米，钢柱KZ2和KZ3在7 - 8A层、10 - 11A层往塔楼中心倾斜达2.25米，在吊

装过程中需采取临时支撑措施。钢柱KZ1倾斜角度较小，且与钢柱KZ2之间的连梁KL较短（约2米），因此吊装前将连梁KL与KZ1连好，并用手拉葫芦将KL与KZ1顶部拉紧，利用塔吊将其进行整体吊装，先将柱对接连接耳板螺栓带好，在将KL梁与钢柱KZ2连接好才可松钩。KZ2则由于倾斜角度太大，与KZ4之间的连梁KL太长（约6米），采用上述方法一方面塔吊起重能力有限，另一方面KL与斜拉钢丝绳之间的夹角太小，无法承受KL的自重而导致KL变形，因此必须采取如附图九所示的方法。即先将内筒KZ4和KZ5继续安装一节柱，并且安装完KZ4和KZ5之间的连系梁，使之形成整体。利用塔吊安装KZ2与KZ4之间的钢梁KL，一端与KZ4连接，另一端通过手拉葫芦与KZ4柱顶拉结，并且悬挑端头两侧也需拉钢丝绳防止KL侧向扭曲。将KZ2利用塔吊安装就位，下端带好对位螺栓，上端与KL连接好后才可松钩。

五 钢梁吊装本工程钢梁截面多为焊接H型钢，截面最大为 $H800 \times 300 \times 18 \times 30$ ，单根最重约三吨。钢梁安装采用两点吊，就位后先用冲钉将螺栓孔眼卡紧，穿入安装螺栓，安装螺栓数量不得少于螺栓总数的三分之一。安装连接螺栓时严禁在情况不明的情况下任意扩孔，连接板必须平整。框架梁安装不宜一吊多根，次梁可采取一吊多根，梁间距应考虑操作安全。

在122.47标高塔楼中心点上，八根框架梁WKL2的交汇点处为一个近似十六边形的牛腿，外径1米，通过八根WKL2与塔楼八根钢柱KZ4连接，下部悬空。此处考虑在下层（120.000）设型钢支撑，将钢牛腿定位，然后对称连接WKL2，最后进行焊接，完成后拆除支撑。

六 塔刹吊装塔楼顶部（122.470）共有一根主塔刹和四根副塔刹，主塔刹高度30米，位于塔楼中

心，钢管截面，底部为 600×14 ，往上逐渐变小，顶部截面 140×8 ，单根重量5吨。副塔刹高度15米，单根重约1.2吨。由于塔吊最终顶升高度为150米，略低于主塔刹顶标高，因此先进行副塔刹安装，最后进行主塔刹安装，主塔刹安装后立即将塔吊拆除，以防吊臂与塔刹相碰，发生重大事故。副塔刹整体制作，整体吊装。主塔刹在工厂分两段制作并进行预拼装，焊接好吊耳和拼装定位连接板，确保尺寸无误后方可出厂，现场对接。将第一节利用塔吊吊装就位，带好缆风绳。下部焊接完成后，搭好拼装平台，进行第二节吊装，带好对位连接板，调校好垂直度，进行对接焊接。焊接过程中需对塔刹垂直度进行监控，并采取控制措施控制焊接变形，确保塔刹垂直度满足规范要求。焊接完成后，打磨焊缝并按设计要求进行探伤，合格后割除对位连接板，打磨、补漆。吊装采用单点绑扎，由于下部重量大，重心低，应适当选择吊点位置，使塔刹在起升过程中保持适当倾斜，确保塔刹顶部不与塔吊主臂相碰。

七 结语 本文介绍的常州市天宁宝塔是世界高度第一的全钢结构宝塔，其制作、安装难度属国际领先地位，其曲线箱形柱的加工安装充分体现了我们公司强大的实力。这一工程的顺利完工可供同类型工程参考。

100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问
www.100test.com