目　　录

第一章 工程概况及特点 1

第一节 工程特点 1

第二节 工程概况 1

第二章 施工方案选择 3

第三章 施工组织情况及施工工期 4

第四章 钢结构制作技术 5

第五章 钢结构焊接技术 6

第六章 钢结构安装技术 7

第七章 钢街架单元整体滑移施工技术 9

第一节 滑移轨道的设计安装 9

第二节 施工阶段的结构验算 9

第三节 桁架的横向稳定控制措施 9

第四节 桁架的整体稳定控制措施 9

第五节 多头牵拉同步控制措施 12

第六节 滑移单元的组成 12

第七节 滑移前准备工作 13

第八节 滑移 13

第九节 滑移过程结构应力监控 14

第十节 滑移过程位移计算机监控 15

第八章 钢结构测控技术 16

第一节 桁架组装测控技术 16

第二节 变形观测 16

第九章 工期控制 18

第十章 质量控制 19

第十一章 实施效果 20

第一章 工程概况及特点

第一节 工程特点

结构截面变化多。其截面大小由中部的 3m×3m 变化到两端及悬挑部分为 1.5m×1.5m,而且根据截面受力不同,上弦管(φ245 无缝钢管)有 6 种不同厚度、下弦管(φ299 无缝钢管)有 5 种不同厚度变化。

节点设计复杂,桁度要求高,拼装难度大。由于杆件种类多达 21 种,而设计采用的节点形式全部为相贯焊接接点,不可避免地将会造成节点处构造空间过小,给节点定位桁度提出很高要求(设计允许节点偏差 2mm),拼装难度大。

结构受力形式独特,不同于国内一般常见形式。采用四叉柱帽杆支承体系,使结构安装时不能按常规由下到上进行施工。

焊接量大,焊接检测困难。相贯焊接全部采用手工电弧焊和 C02 气体保护焊,焊接坡口的制备难度极大,并且设计要求进行 UT 探伤检测,国内尚无相应规范和要求。

UT 无损检测项目内容包括:

柱帽杆锥杆段与直线段的环缝;柱帽杆锥杆段与下弦和支座半球的相贯缝。

半球体与支座板的坡口焊缝。

上下弦杆件的对接焊缝。

各榀腹杆的相贯焊缝。

檩条对接、檩条支撑焊缝。

由于楼板结构水平受力,因此在进行钢屋盖施工前已完成了底层楼板施工,使大吨位吊车无法进入施工作业面。

第二节 工程概况

机场二期航站楼钢结构屋盖工程由 16 榀鹏翼形桁架构成,通过柱帽杆支承在三排混凝土柱顶之上,如图 7-6-1,鹏翼形架投影长度 135m,基本截面为底、高均为 3m 的倒置等腰三角形,上弦最大标高 25.436m,下弦最低标高 13.8m,全部采用材质为 Q235B 或 20 号钢的无缝钢管和高频焊管以相贯线焊接而成,每榀桁架重量为 55t,钢结构总重

约 2800t(含屋面板),屋盖投影总面积为 26325m^2。

第二章 施工方案选择

根据工程特点及工期要求，以及施工现场实际，本着既要保证工期质量，施工技术先进，还要为国家节约开支，为企业创造良好的经济效益的原则，经多方研讨，反复比较，采用工厂管件加工、现场分段制作吊装、高空分榀组装、分单元等标高滑移、逐单元累积就位的施工方案。

第三章 施工组织情况及施工工期

采用高空分榀组装、单元整体滑移施工工艺，16 榀桁架均在边榀桁架两侧胎架上组装，完成两榀后架滑出胎架一个柱距，让出胎架即可进行下一榀组装，组成一个单元长距离滑移到位。吊装、焊接、滑移、屋面板安装可交叉进行，平均 5d 安装一榀，总工期只用 100d，就完成了钢结构屋盖的安装施工。

第四章 钢结构制作技术

(l)根据施工图进行图纸深化和细部设计工作，细部设计的主要内容有：

主架分段。

胎架制作。

单件部件放样下料。

主桁架组装。

吊装吊点位置。

高空拼装。

配合安装技术措施等。

(2)采购原材料，验收后进行喷砂处理，保养底漆。

(3)利用大吨位液压弯管机把架弦管制成需要的弧形，用三维自动切割机制作工程所需要的马鞍形相贯接口，并制出所需要的坡口。

(4)构件编号、打包运到现场，接施工总平面图指定位置堆放。

(5)进行钢桁架分段制作。

在总平面图规划的场地内铺设底基板，调整水平，相互搭接，并打插桩固定。

根据放样的线型、放线、划样、标出节点、接缝及分段两端位置线。

树立胎架数处，作出弦杆的安装位置。

吊装、放置上、下弦杆，校正线型与胎架切合，尽量采用可拆装的活络夹具固定弦杆。

将各节点位置自底基板引入弦杆，安装撑杆及腹杆。

合理安排焊接程序，自中间向两端，对称施焊，焊后进行 100%外观检查，环缝焊接进行 l00%超声波检验。

校正变形，割去分段余量，修正坡口放入衬管；距分段端口约 100mm 用型材固定，保持断口形状呈等腰三角形，利于大合拢吊装。

上弦平面适当吊点部分加强，防止吊离胎架时扭曲失稳。存放于合适堆场，搁置平稳，不重压。

第五章 钢结构焊接技术

(1)焊接方法的选择:航站楼钢屋盖结构安装中焊缝达 13 万延长米,其中大量焊缝为厚壁锥管的环焊缝和相贯焊缝,焊口组对形状复杂,单个接头施焊量大,而且大多处于结构下方、斜下方及悬空部位,焊接工期紧、工程量大、施工难度高,经综合比较手工电弧焊和C02气体保护焊的优缺点后,采用了手工电弧焊和C02气体保护焊相结合的特殊焊接方法。

(2)焊接工艺:通过分析两种焊接方法的特点,并经过多次现场模拟实验,制定出本工程混合焊接的工艺指导书,包括接头形式、焊接环境、焊前防护、焊前清理、焊前加热、焊接、焊后处理等。

(3)焊接质量保证措施:

采用手工电弧焊封底, C02 气体保护焊填充和盖面。

选择焊接电流时,尽可能避开飞溅率高的电流区域,再匹配适当的电压。

正式施焊时，焊枪尽量垂直,以获得高质量的焊缝。

气体流量要适当加大,以提高其抗干扰的能力。

搭设防风雨棚以减少自然气候对焊缝质量的影响。

(4)焊接检验:焊缝探伤由具有直级以上检测资格人员进行,探伤仪为具有良好的稳定性,适应用室外检验的脉冲反射式数值超声波探伤仪,所有焊缝探伤检测全部合格。

第六章 钢结构安装技术

1、工艺流程：

四叉柱帽杆是整个结构直接承力杆件，其安装形位的准确，不仅有利于减少接点受弯，而且可以改善架下弦受力，避免各种水平荷载对整个屋盖结构节点产生附加弯矩，为此先安装上部桁架结构，再安装柱帽杆。

2、承重架搭设：

在建筑物 14~15 轴之间和 15 轴至塔吊轨道之间土 0.00 地面上,在架分段处搭设承重胎架。承重胎架在楼板处应对楼板进行加固。

承重胎架采用Φ48×3.5 普通脚手架,搭设高度为桁架下弦下皮以下 500~800mm,承重胎架底部满铺脚手板,并设扫地杆和剪刀撑。

3、具式小钢架搭设：工具式小钢架作为桁架定位用,架吊装到小钢架里定位后立即用脚手架加设剪刀撑后,才可以摘除塔吊吊钩,防止小钢架变形造成误差。工具式小钢架搭设示意见图 7-6-4。

4、钢桁架吊装:钢桁架由设在胎架外边的 H3/36B 行走式塔吊按四、五、六、三、二、一的顺序进行高空组对,即从中间向两边吊装,这样从中间开始吊装不仅可以减小整体误差,而且可以避免由于曲线桁架分段两端不等高,水平分力导致桁架移位,影响安装桁度。

5、柱帽杆吊装:

由于柱帽杆不能利用塔吊直接吊装,因此采用塔吊-争人工倒链传递的方法,利用人工倒链就位安装柱帽杆,塔吊进行下一道工序的吊装,缩短安装周期。

由于柱帽杆两端是锥形管,而且留有加工余量,柱帽杆在桁架下弦杆上的就位非常困难,常规方法是在弦杆上划线放样给出相贯圆,但不适用于本工程。为此，采用定三个相贯圆中心,在桁架下弦-杆划出相贯圆长径和短径,在柱帽杆上找出相垂直的两条截面直径并投影到柱帽杆外表面,安装定位时,柱帽杆外表面四条线应对应桁架下弦杆上相垂直的相贯圆长径和短径,方便、快捷、准确。

⑹檩条和其它构件安装:

在柱帽杆安装的同时,利用塔吊以及操作胎架和工具式小钢架,进行檩条和其它构件安装

第七章 钢街架单元整体滑移施工技术

第一节 滑移轨道的设计安装

滑移轨道的造型及设计:经过反复的方案优化和设计验算,本工程滑移轨道采用了双工字钢上下弦、槽钢腹板组合钢桁架轨道,在 E、H 轴支座处的滑移轨道侧翼加大面积钢管檩条翼缘,增加其侧向刚度,抵抗桁架对该处滑移轨道产生的外推力。

滑移轨道沿 A、E、H 轴通长布置,并延伸至 15 轴外侧。滑移轨道分段制作、安装,一个柱距为一段,固定在钢筋混凝土支承柱的预埋钢板上。滑移轨道示意见图 7-6-5。

第二节 施工阶段的结构验算

利用先进的有限元设计软件 SUPER-84 进行施工阶段的结构承载力验算,验算结构在不同的滑移单元、不同荷载状况、不同施工约束条件下构件的强度、稳定性、整体桁架的下挠、位移,以及验算桁架支座在 A、H 轴预偏对结构的影响。

第三节 桁架的横向稳定控制措施

桁架在胎架上进行组装时,A、H 轴的半圆球底座在水平方向向内预偏,落放时靠桁架重力作用产生的水平侧移复位。

俯架单元滑移时,在 A、E、H 轴每个支座点的柱帽杆半圆球底板后加导向凹凸滚轮,用以限制桁架过大的水平位移,并将桁架的水平推力传递到轨道上。

在每榀俯架的 AE 轴、EH 轴间牵位水平拉杆或钢丝绳,限制桁架的外涨。

第四节 桁架的整体稳定控制措施

在桁架单元滑移前增设前后支撑,通过增加支承点的方式来增加其稳定性。

同一轴线相临柱帽杆底座及对应的下弦杆位置用大刚度檩条沿水平方向焊接连接,使桁架、柱帽杆、水平拉杆形成稳定的三角形刚体。

各轴均设多个牵挂点同时牵拉,以减小各牵挂点的局部牵拉力及柱帽杆、水平拉杆的拉力,增强其稳定性。

多头牵拉同步控制措施:桁架单元滑移采用 3 台卷扬机在 A、E、H 轴同步牵拉系统,滑移过程中三轴摩擦阻力及牵拉力不同严重影响其同步,因此采取如下措施来保证滑移同步。

采用改装的 3 台 JJM-10 卷扬机,设计专用的控制柜,3 台卷扬机既可以同时启动又可以单独工作及收编。

在 3 条滑移轨道上设置刻度标尺,每 50 毫米一格,1m 为一大格,柱距 12.8m 为一个控制单元,3 条轨道不同步超出限值,即作相应的停滑处理.

设计滑轮组机构,在减小单绳牵拉力的同时,也减小 3 台卷扬机牵拉力的差距。

滑移单元的组成:将 16 榀桁架分成 4 榀、5 榀、5 榀、2 榀共 4 个滑移单元,由第 15 轴开始向第①轴方向牵拉,1~4 榀为第一单元,5~9 榀为第二单元,10~14 榀为第三单元,15~16 榀为第四单元。

滑移前准备工作:

滑移轨道安装完成,并经砂纸打磨、均匀涂抹黄油。

限位凹凸滚轮已安装完毕。

牵拉系统已布设完成。

卷扬机试机运转无误,控制开关正常使用。

10)滑移:

试滑移:

在拼装平台上进行第一单元 2 榀桁架的拼装、焊接、检测无误后,落放在滑移轨道上。

.加装前后支撑,且用口 360X200×8 钢管檩条连接支座及柱帽杆底座,形成刚性整体。

布设牵拉系统。

滑移前先启动卷扬机分闸系统,拉紧钢丝绳,经检查确认元误后,试滑移。

为保证滑移同步,在 3 条滑移轨道上派专人观测轨道的刻度标尺及水平偏差,并及时通知总控制台。

f.滑移一个柱距即 l2.8m,停滑,在 AE、EH 轴柱帽杆间加装钢丝绳夹紧。

g.继续滑移一个柱距即 12.8m,将柱帽杆底板用限位卡的方式在 13 轴柱头准确定位以确保之后桁架柱帽杆的拼装质量。

第一单元滑移:

a.在拼装平台上进行第 3 榀桁架的拼装、焊接、检测,通过柱帽柱、檩条与前 2 榀桁架组成整体后落放在轨道上。

ｂ.拆除前 2 揣桁架的后支撑。

c.在柱帽杆半圆球底座间加装口 360×200×8 钢管糠条连接,布设牵拉系统。

d.将第 3 榀俯架滑移一个柱距,在１２轴处准确定位,让出拼装平台。

ｅ.拼装第 4 榀桁架,与前 3 榀俯架构成第一滑移单元,进行长距离滑移,每滑移 2 个柱距调整一次钢丝绳、滑轮组,直至滑移到③轴位置。

ｆ拆除前支撑,将牵拉点调整至后三榀衔架柱帽杆底座板处,重新布设钢丝绳、滑轮组。

g.将第一滑移单元顶推到设计位置,准确无误后按设计要求固定支座,割除轨道,安装屋面板等。

第二、三单元滑移与第一单元基本相同。

第四单元拼装:第四单元即第 15 榀、16 榀桁架在拼装平台上拼装、焊接、检测后,直接落放就位,其安装偏差控制在允许范围内后,固定支座,割除轨道,安装屋面板等。

(9)滑移过程结构应力监控:滑移是一个动态系统,滑移过程衔架的约束条件、荷载情况、力学模型与使用阶段的设计约束条件、荷载情况、力学模型均有很大区别,其受力比较复杂,影响因素很多,而这些影响很难通过计算得到准确的结果。因此,非常有必要进行滑移过程杆件内力的连接监控,以验证滑移施工的合理性,并通过监控防止滑移过程中一些复杂因素对结构产生破坏。

1)选最具代表性的 10~12 榀三榀桁架由１２~１３轴 12.8m 的滑移单元作为测试对象,进行第 l2 榀桁架落放应力测试,以及第 1l、l2 榀桁架滑移过程的应力测试。

2)在最具代表性的 10~12 榀桁架 60m 跨的下弦杆、腹杆、柱帽杆、滑移轨道下弦及半圆球底座水平拉杆处布设 24 个测点,在测点中心的平台上设 l 个测控台。

采用日本产 TV08 数据采集系统配彩色喷墨打印机,单向应变片若干。

测试步骤:

ａ.测点处贴好应变片,封胶固定,用电源线引向测试监控台,编号并接通数据采集系统。

ｂ.测试第 12 榀桁架落放后各测点的应力值,符合设计计算值后开始滑移。

c.进行滑移全过程的应力监控,计算机控制系统每 30s 自动采集一组数据,如发现应力值超过限定值,停滑调整。

d.从现场测试结果看,桁架在滑移过程中应力绝对值变化最大约占屈服强度设计值的 13%左右,且滑移到位后桁架构件应力值恢复较好。

(10)滑移过程位移计算机监控:滑移过程是一个连续的运动过程,为了提高监控精度,本工程采用计算机位移监控系统进行了滑移全过程的位移、牵拉点同步、支座水平偏移的测量控制。

1)在滑移单元的前方安置一个观测台,在牵挂点的附近设 3 个观测点,观测台上安置 l 台瑞士产莱卡 TC2000 全站仪,每个观测点处安 1 个棱镜。

2)进行从开滑到停滑的全过程监控,间隔 30s 扫描 1 次,测出 3 点的同步偏差，水平位移轨迹以及高程变化线,如发现观测参数超过限定值,停滑调整。

3)通过测试发现滑移过程的偏差均小于限定值。

第五节 多头牵拉同步控制措施

桁架单元滑移采用 3 台卷扬机在 A、E、H 轴同步牵拉系统,滑移过程中三轴摩擦阻力及牵拉力不同严重影响其同步,因此采取如下措施来保证滑移同步。

采用改装的 3 台 JJM-10 卷扬机,设计专用的控制柜,3 台卷扬机既可以同时启动又可以单独工作及收编。

在 3 条滑移轨道上设置刻度标尺,每 50 毫米一格,1m 为一大格,柱距 12.8m 为一个控制单元,3 条轨道不同步超出限值,即作相应的停滑处理。

设计滑轮组机构,在减小单绳牵拉力的同时,也减小 3 台卷扬机牵拉力的差距。

第六节 滑移单元的组成

将 16 榀桁架分成 4 榀、5 榀、5 榀、2 榀共 4 个滑移单元,由第 15 轴开始向第①

轴方向牵拉,1~4 榀为第一单元,5~9 榀为第二单元,10~14 榀为第三单元,15~16 榀为第四单元。

第七节 滑移前准备工作

滑移轨道安装完成,并经砂纸打磨、均匀涂抹黄油。

限位凹凸滚轮已安装完毕。

牵拉系统已布设完成。

卷扬机试机运转无误,控制开关正常使用。

第八节 滑移

1、试滑移:

在拼装平台上进行第一单元 2 榀桁架的拼装、焊接、检测无误后,落放在滑移轨道上。

加装前后支撑,且用口 360X200×8 钢管檩条连接支座及柱帽杆底座,形成刚性整体。

布设牵拉系统。

滑移前先启动卷扬机分闸系统,拉紧钢丝绳,经检查确认元误后,试滑移。

为保证滑移同步,在 3 条滑移轨道上派专人观测轨道的刻度标尺及水平偏差,并及时通知总控制台。

滑移一个柱距即 l2.8m,停滑,在 AE、EH 轴柱帽杆间加装钢丝绳夹紧。

继续滑移一个柱距即 12.8m,将柱帽杆底板用限位卡的方式在 13 轴柱头准确定位确保之后桁架柱帽杆的拼装质量。

2、第一单元滑移:

在拼装平台上进行第 3 榀桁架的拼装、焊接、检测,通过柱帽柱、檩条与前 2 榀桁架组成整体后落放在轨道上。

拆除前 2 揣桁架的后支撑。

在柱帽杆半圆球底座间加装口 360×200×8 钢管糠条连接,布设牵拉系统。

将第 3 榀俯架滑移一个柱距,在 1 2 轴处准确定位,让出拼装平台。

拼装第 4 榀桁架,与前 3 榀俯架构成第一滑移单元,进行长距离滑移,每滑移 2 个

柱距调整一次钢丝绳、滑轮组,直至滑移到③轴位置。

除前支撑,将牵拉点调整至后三榀衔架柱帽杆底座板处,重新布设钢丝绳、滑轮组。

将第一滑移单元顶推到设计位置,准确无误后按设计要求固定支座,割除轨道,安装屋面板等。

3、二、三单元滑移与第一单元基本相同。

4、第四单元拼装:第四单元即第 15 榀、16 榀桁架在拼装平台上拼装、焊接、检测后，直接落放就位,其安装偏差控制在允许范围内后,固定支座,割除轨道,安装屋板等。

第九节 滑移过程结构应力监控

滑移是一个动态系统,滑移过程衔架的约束条件、荷载情况、力学模型与使用阶段的设计约束条件、荷载情况、力学模型均有很大区别,其受力比较复杂,影响因素很多,而这些影响很难通过计算得到准确的结果。因此,非常有必要进行滑移过程杆件内力的连接监控,以验证滑移施工的合理性,并通过监控防止滑移过程中一些复杂因素对结构产生破坏。

选最具代表性的 10~12 榀三榀桁架由 1 2 ~ 1 3 轴 12.8m 的滑移单元作为测试对象,进行第 l2 榀桁架落放应力测试,以及第 1l、l2 榀桁架滑移过程的应力测试。

在最具代表性的 10~12 榀桁架 60m 跨的下弦杆、腹杆、柱帽杆、滑移轨道下弦及半圆球底座水平拉杆处布设 24 个测点,在测点中心的平台上设 l 个测控台。

采用日本产 TV08 数据采集系统配彩色喷墨打印机,单向应变片若干。

测试步骤:

测点处贴好应变片,封胶固定,用电源线引向测试监控台,编号并接通数据采集系统。

测试第 12 榀桁架落放后各测点的应力值,符合设计计算值后开始滑移。

进行滑移全过程的应力监控,计算机控制系统每 30s 自动采集一组数据,如发现应力值超过限定值,停滑调整。

从现场测试结果看,桁架在滑移过程中应力绝对值变化最大约占屈服强度设计

值的 13%左右,且滑移到位后桁架构件应力值恢复较好。

第十节 滑移过程位移计算机监控

滑移过程是一个连续的运动过程,为了提高监控精度,本工程采用计算机位移监控系统进行了滑移全过程的位移、牵拉点同步、支座水平偏移的测量控制。

在滑移单元的前方安置一个观测台,在牵挂点的附近设 3 个观测点,观测台上安置 l 台瑞士产莱卡 TC2000 全站仪,每个观测点处安 1 个棱镜。

进行从开滑到停滑的全过程监控,间隔 30s 扫描 1 次,测出 3 点的同步偏差，水平位移轨迹以及高程变化线,如发现观测参数超过限定值,停滑调整。

通过测试发现滑移过程的偏差均小于限定值。

第八章 钢结构测控技术

第一节 桁架组装测控技术

激光控制点位的布置：根据土 0.00 层测放的建筑轴线，利用直角座标法，选定 4 个激光控制点，其平面构成一矩形，四边具对称性，便于引测时进行角度和距离闭合，提高控制精度。

测量操作平台铺设：在每个承重架上用木枋、七合板铺设操作平台，保持平稳。

下弦中心线的投测:把激光铅直仪分别架设在四个激光控制点上，并做好点位标记，再用全站仪进行角度和距离闭合，边长误差控制在 l/30000 范围内，角度误差控制在 6"范围内，然后将中心线测设在每个测量平台上，作好标记。

下弦控制节点的投测：根据桁架分段情况，必须对每段的最下端下弦节点控制，把 13 轴线作为控制基线，采用经纬仪将控制节点的投影与基线的交点投测到平台上，并与下弦杆中心线投影线相交，得到榀架下弦控制节点在水平面上的投影点，这样桁架直线控制就以测量平台上所测设下弦中心线为依据，组拼时桁架纵向偏差则以控制节点为依据。

桁架标高控制：通过高精度水准仪将后视标高逐个引测至各个测量操作平台上，再测出平台上相应下弦控制节点实际标高，得出实际与理论之相应控制节点之高差值，用此作为桁架分段组装标高的依据。

上弦平面水平控制：采用自制的装有高精度管水准器的 3m 多长水平尺，配合支承于上弦杆的液压千斤顶的微调作用进行控制。

第二节 变形观测

桁架下挠变形观测：在街架下弦杆上设 7 个观测点，在每榀桁架组装完毕之后进行第一次标高观测，待桁架脱离承重架二之后再进行第二次标高观测，比较桁架变形情况。

承重胎架沉降变形观测：由于桁架及脚手架自重影响，承重胎架必然出现不同程度的沉降，根据观测结果相应地对桁架标高进行补偿，以保证桁架空间位置的准

确性。

承重胎架倾斜变形观测：:每次桁架组装滑移完毕之后，必须对承重胎架倾斜情况进行观测，以保证测量平台上中心线及控制节点在水平位置的准确性。

同步滑移的测控：在滑移轨道侧面每 50mm 一格刻度并编号，滑移时通过焊接在支座上的指标器进行刻度比较，进行同步滑移的控制。

第九章 工期控制

(l)科学管理：建立科学管理的组织体系，严格按项目法组织施工，项目与各工段签订工程量定额承包合同，明确责、权、利，最大限度地调动了全体员工的积极性和责任感。

(2)严格网格计划，实施动态管理：根据施工进度总体网络计划，制定了月进度计划、周进度计划及日工作计划，为了配合月、周、日计划的实施，还根据工程的特点配套制定了每榀桁架吊装计划机械设备的配备计划、劳动力分布安排计划等，及时围绕计划达到的目标解决制约工期的各种问题，如本工程仅有一台 H3/36B 行走式塔吊，吊能不足，制约了工期，项目就制定了塔吊使用的计划申请制度、动态管理，用活用足了塔吊吊能。

大力推广应用新技术、新工艺、新设备，提高科技含量，加快了施工进度。

第十章 质量控制

(l)建立严密有效的质量保证体系：根据 GB/T19000 一 IS09000 系列标准的要求，建立了组织、职责、程序、过程和资源五位一体的质量保证体系。由项目经理直接负责、项目副经理中间控制、专职质检员作业检查、班组质量监督员自检互检，将每个岗位、每个职工的质量职责都纳入项目承包的岗位合同中并制定严格的奖罚标准，使施工过程中的每一道工序、每一部位都处于受控状态。

(2)建立明确的质量目标和计划：根据设计和国家有关规范要求，本工程制定了质量要求更严的控制目标，作为施工指南。

(3)狠抓工序质量控制：根据质量控制目标，把质量指标落实到工序，对影响质量的关键工序编写作业指导书，作为指导施工的技术文件，各工序的施工及验收均按指导书的规定执行，并配备先进的检测仪器、机具进行检测校核，保证了质量控制目标的实现。

第十一章 实施效果

航站楼钢结构屋盖工程采用高空分榀组装、单元整体滑移工艺，仅历时 100d，完成所有钢桁架及檩条的安装、滑移、定位工作，为机场提前投入使用创造了条件。

(2)钢结构屋盖 8000 根杆件，2 万余条焊缝，超声波探伤检查 1 00%通过，质量全部优良，达到创优质工程的条件。

(3)无重大伤亡责任事故。

(4)设备投入少，仅用 1 台塔吊、2 榀桁架的组装胎架、3 台 10t 卷扬机即完成整个屋盖钢结构将架的安装、滑移、定位工作。

(5)厚壁曲线钢管对接 T、K、Y 形接头焊缝焊接及超声波检测技术、将架的横向稳定控制、整体稳定控制、同步控制、结构应力监控、计算机位移监控措施以及桁架安装测量控制技术等，将为今后规范的制定、修订提供依据，为类似工程的施工提供借鉴作用。