

2 号输煤栈桥钢构造施工技术方案

1 工程概况

1.1 工程概况

工程范围

本工程为国电建投内蒙古能源有限公司布连电厂一期工程 2 号输煤栈桥钢构造工程。

该电厂位于内蒙古自治区鄂尔多斯市伊金霍洛旗境内的布连乡附近。

1.1.2 工程特点

2 号输煤栈桥钢桁架位于驱动取样间及主厂房之间，共 6 跨。纵向跨度 108.5 米，横向跨度 8.9 米，建筑高度 40.40 米。

技术特性

该栈桥 2A~2F 轴与地面成 14.75 度夹角，2F~2G 轴与地面成 3 度夹角。栈桥桁架最大跨度位于 2D 轴至 2E 轴间，跨度 26.11 米，栈桥最大组合钢柱位于 2F 轴，高度 37.955 米。

1.2 工程量记录

序号	名称	型号和规格	单位	数量
1	槽钢	28a#	kg	35041.10
2	H 型钢		kg	893359
3	中厚板		kg	12560

4	角钢	125*10	kg	15306.40
5	不等边角钢	200*125*16	kg	37478.40

1.3 施工工期

2 号输煤栈桥钢构造完毕工期计划用 100 天

2 编制根据

序号	资料名称	编号
1	2 号输煤皮带栈桥(二)施工图	13-F01871S-T0526A
2	钢构造工程施工质量验收规范	GB50205-2023
3	建筑钢构造焊接技术规程	JGJ81-2023
4	钢构造高强度螺栓连接的设计、施工及验收规程	JGJ82-91
5	电力建设施工质量验收及评估规程 第 1 部分：土建工程	(DL/T5210.1-2023)
6	工程建设原则强制性条文(电力工程部分)	2023 版
7	建筑施工安全检查原则	JGJ59-99
8	施工现场临时用电安全技术规范	JGJ46-2023
9	突发事件应急管理措施	QB 521-36-50
10	国家电网企业基建安全管理规定	国 家 电 网 基 建 [2023]1020 号

3 作业前的条件及准备

3.1 技术准备

完毕施工图纸会审，经设计交底后，编写有针对性的技术措施并报监理审批完。

施工场地可以满足施工规定。

施工技术措施审批完毕。

技术人员按照施工技术措施，对施工人员进行技术、安全交底，并进行了三签。

从附近箱变引电源至现场并保证足够的功率。

3.2 作业人员配置

序号	作业人员名称	人数	人员资格
1	工程负责人	1 人	有组织协调能力，有现场管理经验。
2	技术人员	1 人	规定钢构造施工经验，熟悉施工技术及验收规范。
3	安全员	1 人	熟悉《电力建设安全工作规程》，并通过安全员岗位培训，持证上岗。
4	质检员	1 人	规定有质检工作经验，通过培训，有质检员上岗证，持证上岗。
5	焊工	12 人	通过培训，有上岗证，持证上岗。
6	铆工	10 人	有钢构造的施工经验,纯熟使用火焊,持证上岗。
7	电工	2 人	参与过劳动局培训并取的合格证者方可上岗。
8	架子工	6 人	通过培训，有上岗证，持证上岗。
9	起重工	6 人	纯熟指挥吊装机械,持证上岗。
10	起重机械操作工	2 人	熟悉机械性能通过培训，有上岗证，持证上岗。
11	汽车驾驶员	1 人	熟悉机械性能通过培训，有驾驶证，持证上岗。
12	辅助工	10 人	有一定的施工经验。

3.3 作业工机具

工作业工具记录表

序号	名 称	规 格	数 量	单 位
1	电焊机	10KVA	6	台
2	焊条烘干箱	ZYH—100	1	台
3	电焊钳		6	套
4	线坠	0.5kg、0.25kg	各 3	个

5	角磨机	Φ125	3	台
6	大锤	5 磅	5	把
7	卡环	10T	8	个
8	卡环	5T	10	个
9	卡环	3T	10	个
10	卡环	2T	10	个
11	倒链	10T	2	台
12	倒链	5T	10	台
13	倒链	3T	10	台
14	倒链	2T	10	台
15	倒链	1T	10	台
16	镝灯	3000W	4	套
17	钢丝绳	Φ36	80	米
18	钢丝绳	Φ21.5	100	米
19	钢丝绳	Φ17.5	100	米
20	钢丝绳	Φ15	100	米
21	钢丝绳	Φ13	300	米
22	力矩扳手	150NM—650NM	1	件
23	安全拉绳	Φ13	1000	米
24	哨子		10	个
25	过眼冲子	Φ23.5mm	30	条
26	弯尺	300×400mm	5	把
27	手锤	5 磅	10	把
28	活扳手	L=600mm	5	把
29	钢直尺	1m	3	把
30	工具袋		10	个
31	8 号线	8#	1000	kg
32	粉线		2	kg
33	水准仪		1	台

34	经纬仪		1	台
----	-----	--	---	---

机械状况记录表

名 称	规格	数量	使用时间	备 注
履带吊（CC1400）	250T	1 台	1 个月	2 号栈桥钢构造吊装
汽车吊	25T	1 台	2 个月	运 输
运送拖车	10T	1 台	2 个月	运 输

注：大型的吊装机械要经负荷试验检查合格取证后方可使用。其他机械规定性能良好，满足现场使用。

3.4 材料准备

需安装的构件到场, 检查合格并编好号。高强螺栓接连副试验合格，并有检查汇报。

3.5 安全用品

施工安全用品记录表

名 称	单 位	数 量
安全帽	顶	54
安全带	条	54
安全自锁器	个	54
安全网	平米	400
安全绳	米	1000
劳保眼镜	付	60
劳保手套	付	150
绝缘鞋	双	20

注：工器具，多种安全保护用品规定所有具有出厂合格证，并经有关部门检查合格。

3.6 场地道路

现场场地及道路整修完毕，具有运送、组合、吊装条件。

3.7 其他

检查现场施工电源布置并具有良好的使用条件。吊装用索具、吊点准备齐全。水准仪、经纬仪及钢尺检测完毕。

4 钢构造制作施工次序及措施

4.1 施工次序

加工准备及下料 → 零件加工 → 小装配（小拼）→ 总装配（总拼）→ 屋架焊接 → 支撑连接板，檩条、支座角钢装配、焊接 → 成品检查 → 除锈、油漆、编号

4.2 施工措施

加工准备及下料：

.1 放样：按照施工图放样，放样和号料时要预留焊接受缩量 and 加工余量，经检查人员复验后办理预检手续。

.2 根据放样作样板（样杆）。

.3 钢材矫正: 钢材下料前必须先进行矫正, 矫正后的偏差值不应超过规范规定的容许偏差值, 以保证下料的质量。

零件加工:

.1 切割: 氧气切割前钢材切割区域内的铁锈、污物应清理洁净。切割后断口边缘熔瘤、飞溅物应清除。机械剪切面不得有裂纹及不小于 1mm 的缺楞, 并应清除毛刺。

.2 焊接: 上、下弦型钢需接长时, 先焊接头并矫直。采用型钢接头时, 为使接头型钢与杆件型钢紧贴, 应按设计规定铲去楞角。对接焊缝应在焊缝的两端焊上引弧板, 其材质和波口型式与焊件相似, 焊后气割切除并磨平。

.3 钻孔: 钢柱基座板的螺栓孔应用磁力钻钻孔, 以保证螺栓孔位置、尺寸精确。

小装配 (小拼):

钢柱支撑连接板、支撑的端头板、钢柱上支撑连接加劲板、钢桁架上下弦之间的支撑连接板及加劲板等小件均在地面上进行小装配连接。

总装配 (总拼):

.1 将实样放在装配台上, 按照施工图及工艺规定起拱并预留焊接受缩量。装配平台应具有一定的刚度, 不得发生变形, 影响装配精度。

.2 按照实样将上弦、下弦、腹杆等定位角钢搭焊在装配台上。

.3 把上、下弦垫板及节点连接板放在实样上，对号入座，然后将上、下弦放在连接板上，使其紧靠定位角钢。半片桁杆件所有摆好后，按照施工图查对无误，即可定位点焊。

.4 点焊好的半片桁架翻转 180° ，以这半片屋架作模胎复制装配另半片桁架。

.5 将上、下弦的腹杆放在连接板及垫板上，用夹具夹紧，进行定位点焊。

.6 将模胎上已点焊好的半片桁架翻转 180° ，即可将另一面上、下弦和腹杆放在连接板和垫板上，使型钢背对齐用夹具夹紧，进行定位点焊，点焊完毕整榀桁架总装配即完毕，其他桁架的装配均按上述次序反复进行。

桁架焊接：

.1 焊工必须有岗位合格证。安排焊工所担任的焊接工作应与焊工的技术水平相适应。

.2 焊接前应复查组装质量和焊缝区的处理状况，修整后方可施焊。

.3 焊接次序：先焊上、下弦连接板外侧焊缝，后焊上、下弦连接板内侧焊缝，再焊连接板与腹杆焊缝。桁架一面所有焊完后翻转，进行另一面焊接，其焊接次序相似。

支撑连接板、檩条支座角钢的装配，焊接：

用样杆划出支撑连接板的位置，将支撑连接板对准位置装配并定位点焊。用样杆同样划出角钢位置，并将装配处的焊缝铲平，将檩条支座角钢放在装配位置上并定位点焊。所有装配完毕，即开始焊接檩条支座角钢、支撑连接板。焊完后，应清除熔渣及飞溅物。在工艺规定的焊缝及部位上，打上焊工钢印代号。

成品检查：

- . 1 焊接所有完毕，焊缝冷却 24h 之后，所有做外观检查并做出记录。I、II 级焊缝应作超声波探伤。
- . 2 按照施工图规定和施工规范规定，对成品外形几何尺寸进行检查验收，逐榀桁架架做好记录。

除锈、油漆、编号：

- . 1 成品经质量检查合格后进行除锈，除锈合格后进行油漆。
- . 2 在构件指定的位置上标注构件编号。

4. 2. 9 钢构造焊接强制性条文

建筑钢构造用钢材及焊接填充材料的选用应符合设计图的规定，并应具有钢厂和焊接材料厂出具的质量证明书或检查汇报；其化学成分、

力学性能和其他质量规定必须符合国家现行原则规定。当采用其他钢材和焊接材料替代设计选用的材料时，必须经原设计单位同意。

严禁在调质钢上采用塞焊和槽焊焊缝。

抽样检查的焊缝数如不合格率不小于 2% 时，该批验收应定为合格；不合格率不小于 5% 时，该批验收应定为不合格；不合格率为 2%~5% 时，应加倍抽检，且必须在原不合格部位两侧的焊缝延长线各增长一处，如在所有抽检焊缝中不合格率不小于 3%，该批验收应定为合格，不小于 3% 时，该批验收应定为不合格。当批量验收不合格时，应对该批余下焊缝的全数进行检查，当检查出一处裂纹缺陷时，应加倍抽查，如在加倍抽检焊缝中未检查出其他裂纹缺陷时，该批验收应定为合格，当检查出多处裂纹缺陷或加倍抽查又发现裂纹缺陷时，应对该批余下焊缝的全数进行检查。

设计规定全焊透的焊缝，其内部缺陷的检查应符合下列规定：

- 1 一级焊缝应进行 100% 的检查，其合格等级应为现行国标《钢焊缝手工超声波探伤措施及质量分级法》GB 11345 B 级检查的Ⅱ级或Ⅱ级以上；
- 2 二级焊缝应进行抽检，抽检比例应不小于 20%，其合格等级应为现行国标《钢焊缝手工超声波探伤措施及质量分级法》GB 11345 B 级检查的Ⅲ级或Ⅲ级以上。

5 钢构造安装施工次序及措施

5.1 钢构造安装施工次序

钢构造吊装准备→钢构造运送、堆放→钢柱吊装→钢架吊装→二次浇灌

5.2 栈桥钢构造吊装措施

钢构造吊装采用分段吊装的措施进行施工。

2B 轴及 2C 轴钢柱组件吊装→桁架 HJ-1 安装→2D 轴钢柱组件安装→桁架 HJ-2 安装
→2E 轴钢柱组件安装→桁架 HJ-3 安装→2F 轴钢柱组件安装→桁架 HJ-4 安装→桁架
HJ-5 安装

钢构造吊装准备

.1 复核基础和地脚螺栓位置，标高，轴线定位尺寸。对基础进行清理，将基础表面砂浆、杂物、松动石子清理洁净。使表面粗糙、洁净。在基础表面用墨线弹出轴线，侧面弹上标高线。

.2基础根据柱脚底板厚度，配置垫铁，同步配置找平垫铁进行找平用，用水准仪测定垫铁标高，误差控制在 $\pm 2\text{mm}$ 以内，固定垫铁。

钢构造运送

本次屋架的运送采用 10T 拖车进行运送及现场倒运，规定运送道路平整，转弯半径不得不小于 15 米。

钢柱吊装

.1 第一段钢柱及柱间支撑吊装至基板上方，调正其方向缓慢落钩，落钩时应扶稳，防止划伤地脚螺栓的螺纹。到位后四边绷紧风绳。先初步找正，调整基板中心线与基础的中心墨线重叠，根据+0.5m标高线，用水准仪观测柱子标高偏差状况，偏差控制在原则之内，若超过则用垫薄铁板的措施加以调整。然后用经纬仪对准已刻划于柱顶、底部的中心线，通过松紧缆风绳的措施进行两向调整，保证上下两段中心线在一铅垂线上，偏差在容许范围内。柱定位好后，开始对称紧固螺栓。

.2 当第一段钢构造安装验收完毕，恢复该段钢柱顶端连接板，准备对接钢柱。钢柱对接时，首先将钢柱吊装就位，用过冲调整好立柱与连接板的螺栓孔，穿上螺栓，绷紧钢柱四侧拖拉绳，调整钢柱垂直度，绷紧拖拉绳后摘钩。如发现钢柱倾斜，应在该钢柱与下段钢柱的连接处用磨光机磨掉毛刺调整，保证各尺寸符合原则后，钢构造整体找正完毕后，精确安装后，用经纬仪检测垂直度后，电焊固定，各尺寸经复查无误，报质检部门验收。

柱头结合面必须到达75%以上，柱翼缘板厚度不一样，应加调整垫片调整。

钢桁架吊装

起吊后，将桁架吊离地面20cm静置30秒，观测吊机、索具有无异常，确认无误后方可继续起吊。桁架起吊至安装支座约30cm时稍停，待桁架稳定后，一端两名安装工将桁架扶住缓慢放钩。对好轴线标高，精确安装后，在两跨断、跨中挂线观测垂直度，至安装规定后在两跨端将桁架固定好，在进行顶、底构造安装时，严格控制如桁架的轴线标高位置，常常检测，整个安装过程必须符合施工规范设计图纸的规定。

二次浇灌

钢柱组件经监理企业验收后，即可进行二次浇灌。将混凝土面上灰尘、杂物及油污清理洁净。然后提前 24 小时浇水湿润，并在浇灌前一小时用空压机将混凝土面上的水清理洁净必要时用干布把水吸干。柱脚施工前用 2cm的木板支模，支设模板时在柱子外边贴上海绵条。模板要紧贴混凝土外表面，模板要高出浇灌面 5cm，浇灌施工的一面模板要高出浇灌面 10cm，每侧宽出柱脚板 10cm。灌浆料现场用机械搅拌，浇灌柱脚板如下时可每次搅拌 50kg。灌浆料与水的重量比为 15%，施工用水为净水，并且搅拌用水温度应控制在 25℃

左右。搅拌时先将干粉倒入容器内搅拌 1 分钟再加入规定用量的水搅拌 3 分钟即可，一次搅拌不适宜过多。浇灌时从模板高的一侧进行浇灌。将搅拌好的灌浆料倒入。浇灌时边浇灌边用 10cm 的薄木片向另一侧导流，薄木片要快送慢拔，拉动次数不适宜过多。浇灌完 2 小时后清理基础上多出的灌浆料，表面盖棉布浇水保持湿润，24 小时内防止振动。

有关计算：

250 吨履带吊的起重工况计算：采用 250T 履带吊进行安装，吊车布置在 2 号栈桥东侧道路上，此时 250T 吊车中心距 2 号栈桥为 17 米，也就是吊装组合桁架时吊车回转半径为 17 米，在此工况下，吊车的起重量为 48 吨，完全满足最大钢柱组件 22 吨的起重重量规定。在此工况下吊钩的最大起升高度为 96 米，而钢柱组件的安装高度为 26 米，因此吊车此种工况下的起升高度完全满足钢柱组件的安装需要。

钢柱组合件使用钢丝绳的有关计算：

最重构件 $G=22 \text{ 吨}=22000\text{Kg}$

取安全系数： $K=8$

钢丝绳夹角： 50°

使用四根 $\Phi 36$ 的钢丝绳吊装，

每根钢丝绳实际受力： $8 \times 9.82 \times 22023/4 / \sin 50^\circ = 564040.38\text{N}$

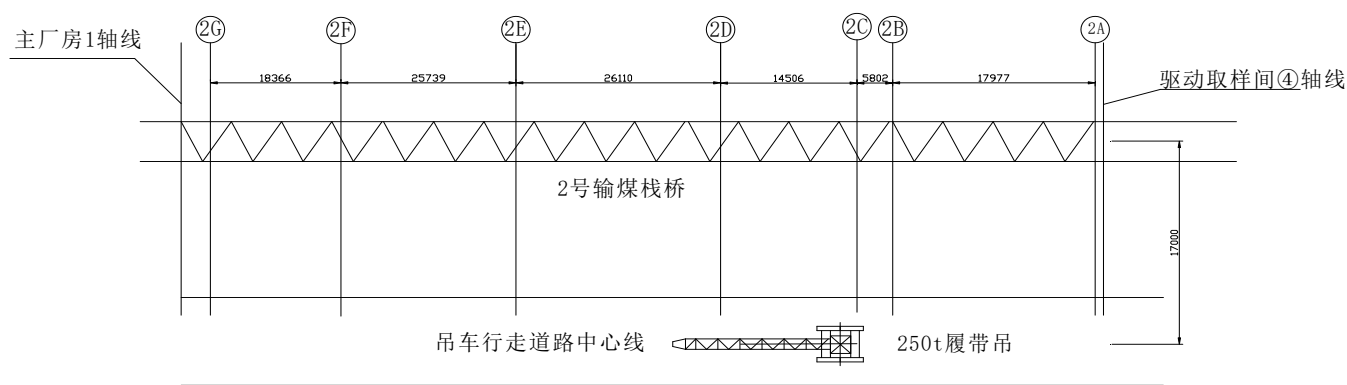
查表得：Φ36mm 6×37+1 钢丝绳破断拉力：756000N（安全满足使用）。

250 吨履带吊机械性能如下：

主臂 60m:

作业半径 m \ 副臂 m	副臂 m			
	30	36	42	48
20	48	—	—	—
22	47	41	—	—
24	46	41	35	—
26	42	39	35	30
34	30	29	29	27
42		22	22	21
46			19	19
50				17

吊车平面布置图



吊装简图

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/887125012041006123>