

高压线防护方案

第一节、外电防护

1. 编制依据:

序号	名称	备注
1	北京***商场施工组织设计	
2	《建筑施工脚手架实用手册》	杜荣军主编
3	《施工现场临时用电安全技术规范》	JGJ46—2005

2. 工程概况:

2.1 施工现场与周围环境

2.1.1 通道和高压线位置及搭设前提条件

北京****商场临时道路位于施工现场东侧，路宽 8m。路边缘离槽边上口距离在 2~3m 之间，临时道路和现场由 2m 高围墙隔开，高压线紧邻东部围墙从南到北贯穿整个工地，总长度 225m，电压为 10KV。后经甲方与相关单位协商后，拆除部分线杆，所以实际防护长度 80m，在我项目二部塔吊回转半径的覆盖范围之内，且在 1#楼南侧有变压器一台。高压线杆高度约为 10m。线杆距离槽上口 1.5~2m。

《施工现场临时用电安全技术规范》（JGJ46—2005）第一部分 高压线防护要求如下：在建工程的外侧边缘与外电架空线路的边线之间必须保持安全操作距离。最小安全操作距离应不小于 4~6m。第 3.1.4 规定，旋转臂架式起重机的任何部位或被吊物边缘与 10KV 以下的架空线路边线最小水平距离不得小于 2m。由于现场东侧的三个塔吊的塔臂回转半径均覆盖高压线，且达不到《施工现场临时用电安全技术规范》第 3.1.2 条和第 3.1.4 条规定的最小距离，《建筑施工高处作业安全技术规范》第 5.2.5 条之规定。为确保正常供电和施工人员的人身安全，必须采取切实可行的防护措施，编制专项防护方案。

2.1.2 方案的可行性研究及建议

我们考虑搭设双排杉槁脚手架，里排紧邻槽边，外排立在围墙外。为了保证施工安全，建议在基础及主体结构施工阶段，楼东侧边坡空地不得作为散料和半成品周转区，这样可以人为减少安全隐患。由于建筑物高度 62.2m，外墙距围墙 6m。所以安全防护用架要等到工程竣工才能拆除。

3. 施工安排

3.1 工期安排

为确保行人和塔吊吊卸时高压线的安全，高压线防护架子应及时搭设。

3.1.1 搭设日期：2003 年 11 月 20 日至 2003 年 11 月 26 日

3.1.2 防护日期：2003 年 11 月 26 日至 2004 年 12 月 25 日

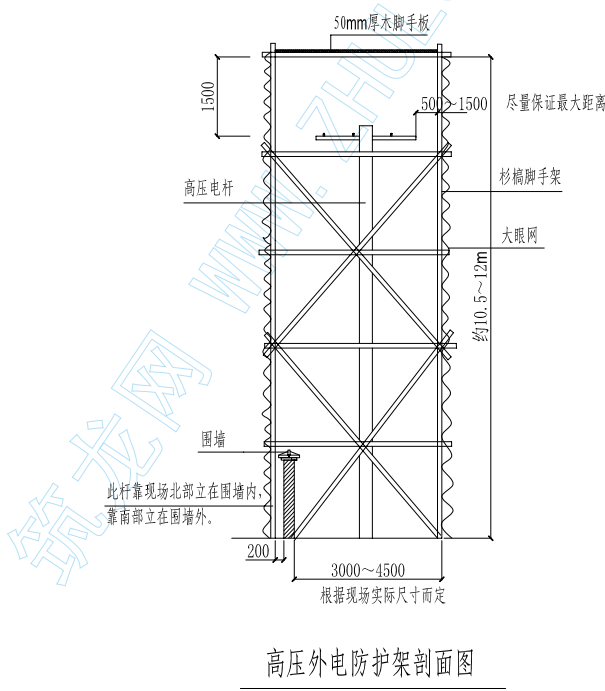
3.1.3 拆除时间：2004 年 12 月 26 日至 2006 年 12 月 31 日

3.2 施工组织及任务划分：

由项目部生产经理主管，项目部安全员组织四川架子组搭设防护架子。在架设防护设施时，项目部临时用电电工、安全员及架子组长必须到现场旁站监督施工。

3.3 高压线防护脚手架形式选择

根据防护架子搭建的目的及安全生产的施工要求，靠近高压线一侧的防护须采用绝缘材料并保证一定的安全距离。所以里排脚手架顶端高过高压线 1.5m。架体安全网距高压线应不小于 1m。（因为围墙、槽边和高压线走向有变化，所以距离有所变动），其防护架子立面图、剖示图详见附图二、三所示。



高压外电防护架剖面图

4. 施工准备

4.1 材料准备

① 木杆选用剥皮的杉篙，小头直径不小于 80mm，大头直径为 120mm。腐朽、折裂、枯节的木杆，一律禁止使用。

② 材料计划表

搭设高压线防护架主要材料，见下列材料计划表。

材料计划表

名称	规格	单位	数量
混凝土	C20	m ³	5
彩色串灯		m	80
杉槁	6~8m	根	1500
安全网		m ²	2400
铅丝	8 #	Kg	500
彩旗			若干

4.2 技术准备

4.2.1 了解项目施工的具体情况 & 施工步骤。

4.2.2 熟悉防护架搭设的安全技术规程。

4.2.3 要向操作人员进行详细的技术交底 & 安全交底。

4.3 人员准备

4.3.1 防护架施工设专业架子工长负责，对其安装、拆除、检查 & 围护设安全监督检查人员，确保桥架的搭设 & 使用符合设计要求。

4.3.2 配备体检合格 & 经《特种作业人员安全技术管理规则》考核 & 安全教育培训合格的架子工持证上岗进行施工。

4.3.3 劳动力准备：

搭设高压线防护架劳动力计划，见下列搭设外电防护架劳动力计划表。

搭设外电防护架劳动力计划表

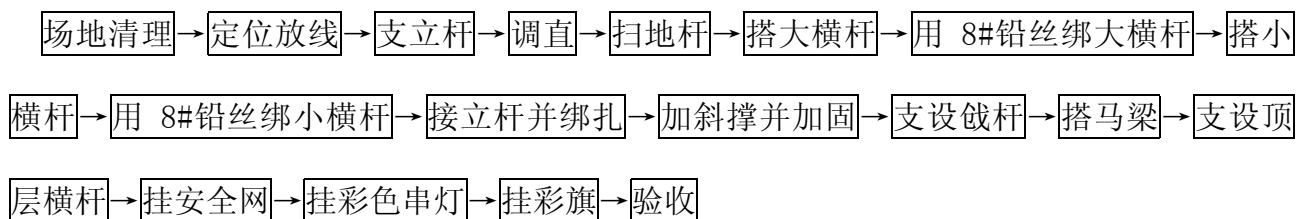
工种	架子工	电工
人数	12 人	2 人

4.4 现场准备

- ① 现场临时电缆沟回填、夯实平整，排水畅通，场地杂物清除干净。
- ② 靠槽边一侧应悬挑安全网或采取其它安全措施。
- ③ 定位放线并破碎围墙外立杆基础占用的路面。

5. 施工方法

5.1 搭设作业程序



5.2 一般构造

5.2.1 围墙外侧杉槁立杆的底端要埋入地下，宽度 $400 \times 400\text{mm}$ ，深度 600mm ，并用 C20 细石混凝土浇筑密实，相应的立杆用 $100 \times 100\text{mm}$ 木方或粗杉槁连接牢固。

5.2.2 在脚手架立杆底端之上 200mm 处设纵向和横向扫地杆，并与立杆连接牢固。

5.2.3 杉篙搭接接头长度为 1.5m ，铅丝绑扎不少于 3 道，间距不小于 0.6m 。交叉节点处铅丝要绑十字扣。

5.2.4 脚手架左右相邻立杆和上下相邻横杆的接头应相互错开一个跨，并置于不同的构架框格内。

5.2.5 斜撑与水平面的交角在 $45^\circ \sim 60^\circ$ 之间，水平投影宽度应不小于 2 跨或 4m 和不大于 6 跨或 8m 。斜撑应与脚手架基本构架杆件加以可靠连接。斜杆与水平面的交角也在 $45^\circ \sim 60^\circ$ 之间，其间距不大于 6m 。如钢筋贴斜撑杉篙底将斜撑两端的大横杆拉接牢固。

5.3 搭设

5.3.1 木杆运到现场，应先选择分类，宜把头大粗壮者做立杆，直径均匀，杆身顺直者做横杆，稍有弯曲者做斜杆。然后按构造要求的规定架设杆件，并力求做到横平竖直错开接头位置。

5.3.2 立杆中心间距 1.8m ，外排立杆距围墙 300mm ，最上端大头向上，最下端大头向下，相邻立杆竖向接头中心间距错开不小于 1.5m ，外排硬化地面上的立杆埋入路面下 0.6m 并浇灌混凝土（埋入地下部分的做防腐处理）。里排立杆直接立在硬化后的混凝土面层上。

5.3.2 封顶架子立杆应绑双扣。立杆不得露出杆头。接杆在封顶处的一根必须大头向上，上下垂直，保持重心平衡。

5.3.3 大横杆一般应绑在立杆里侧，力求做到平直，两杆接头应置于立杆处，并使小头压在大头上， 6m 以下其间距为 1.8m ， 6m 以上其间距为 1.5m 。

5.3.4 小横杆绑在大横杆上，靠立杆的小横杆则宜绑在立杆上，小横杆伸出立杆部分不应小于 300mm ，小横杆的间距为 1.8m 。

5.3.6 杉槁防护架搭设完毕，应由技术负责人、安全员、工长、架子工等有关人员对防护架

各部分，进行全面的检查验收。

6. 外电防护架的计算

本脚手架的稳定承载力按单肢杆件计算，即直接验算立杆受压时的稳定性，因为脚手架底面是危险截面，所以按底面单肢杆件计算，当荷载效应 \leq 结构抗力时，该杆件稳定性符合要求。以下计算公式及数据选自《建筑施工手册》、《建筑施工脚手架使用手册》、《安全生产、文明施工手册》

当组合风载时， $0.9(N/\Phi A + M_w/W) \leq f_{ct}/r_t'$ ，式中有关参数选自《建筑施工脚手架实用手册》：

f_{ct} —木材抗压设计值，按表 5-25 选用

r_t' —木材抗力的附加分项系数，根据满足可靠指标要求确定

N —木立杆轴心设计值

组合风载时， $N=1.2(N_{GK1}+N_{GK2}+N_{QK})$

M_w —风荷载对脚手架的风线荷载标准值

$$M=0.85 \times 1.4 q_{wk} h_w^2 / 10 = 0.12 q_{wk} h_w^2$$

q_{wk} —作用于脚手架的风线荷载标准值

h_w —连墙点竖向间距

W —木立杆的毛截面抵抗矩

Φ —木受压的稳定系数，按表 5-26 确定。

6.1 计算参数

立杆截面积 $A = \pi D^2/4 = 3.14 \times 80^2/4 = 5024 \text{mm}^2$

立杆的截面抵抗矩 $W = \pi D^3/32 = 3.14 \times 80^3/32 \text{mm}^3 = 50240 \text{mm}^3$

挡风系数 $\Phi = 0.5$

风荷载体形系数 $u_s = 1.3 \Phi = 0.65$

风压高度变化系数， $u_z = 0.6$

6.2 荷载计算

6.2.1 恒载：

杉篙自重 4KN/m^3 ，查《建筑施工脚手架实用手册》第 101 页表 1-104。

$$q = \pi D^2/4 \times 4 \text{KN/m} = 3.14 \times 0.08^2/4 \times 4 \text{KN/m} = 0.02 \text{KN/m}$$

6.2.2 施工荷载： $q = 1 \text{KN/m}^2$

6.2.3 风荷载标准值：

$$w_k = 0.7 u_s u_z w_0 = 0.7 \times 0.6 \times 0.65 \times 0.35 = 0.0956 \text{KN/m}^2$$

6.3 脚手架单肢杆件稳定性验算

6.3.1 确定木材抗压设计值

$$f_{ct}=10\text{N/mm}^2$$

6.3.2 确定木材抗力的附加分项系数

$$r_t'=1.17$$

6.3.3 计算轴心力计算值 N

$$N_{gk1}=0.02 \times (8 \times 2 + 2 \times 8 + 6 \times 4.5) = 1.18\text{KN}$$

$$N_{qk}=1 \times 2 \times 5.7/2 = 5.7\text{KN}$$

$$N=1.2 (N_{gk1} + N_{qk}) = 8.256\text{KN}$$

6.3.4 计算风荷载弯矩

$$M_w = 0.12 q_{wk} h_w^2 = 0.12 \times 0.0956 \times 2 \times 2\text{KN} \cdot \text{m} = 0.0459\text{KN} \cdot \text{m}$$

6.3.5 确定稳定系数 Φ

(1) 回转半径 $i=D/4=0.08/4=0.02$ 查《建筑施工脚手架实用手册》第 173 页表 2-6

(2) 长细比 $\lambda = l_0/i=2/0.02=100$

(3) 稳定系数 $\Phi=2800/\lambda^2=2800/100^2=0.28$ 查《建筑施工脚手架实用手册》第 477 页表 5-26

6.3.6 验算稳定

$$0.9 (N/\Phi A + M_w/W) \leq f_{ct}/r_t'$$

因为：左边 $= 0.9 (N/\Phi A + M_w/W)$

$$= 0.9 (8256 / (0.28 \times 5024) + 45900 / 50240) \text{ N/mm}^2$$

$$= 0.9 (5.87 + 0.914) \text{ N/mm}^2$$

$$= 6.105 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{右边} = f_{ct}/r_t' = 10 \text{ N/mm}^2 / 1.17 = 8.54 \text{ N/mm}^2$$

综上所述，该木制防护架稳定性符合要求。

7. 注意事项：

7.1 施工人员开始操作前，必须进行技术安全交底，明确施工方法及措施，并对施工环境及所需防护用具做全面、认真的检查，必须消除隐患。

7.2 施工人员必须持证上岗，凡有高血压、心脏病、晕高症等不适合高处工作的人员，不得从事高层架子作业；非架子工不许从事架子作业。

7.3 架子工在高空（距地 2m 以上）作业时，必须佩带安全带，安全带应高挂低用。所用的工具应放在工具袋内，钎子、棍扳子应用 2m 钎子绳栓在身上。

7.4 操作时架子工应戴好安全帽，穿防滑鞋。

7.5 严格按照安全技术操作规程进行架子的搭设工作，架设材料应随用随上，每次收工前，架上的材料应使用完毕，不要存留在作业面上。已搭设的架子应形成稳定的结构，不稳定的应进行临时加固。

7.6 架子作业时，应精神集中，禁止打闹，不得酒后操作。

7.7 气候恶劣时（五级以上大风、高温天气）应停止高空作业。在大风、大雨等恶劣天气过后，施工人员要全面检查防护架的稳定情况，保证安全使用。

7.8 任何人不得任意拆改防护架的基本构件，以免影响架体的稳定，因作业需要不得不拆除某些杆件时，应征得施工负责人的同意，并采取可靠的弥补加固措施。

7.9 架子拆除时应以“后搭的先拆，先搭的后拆”为原则由上而下按层按部的拆除，平稳落地，不准随意扔下。拆下的杉槁运到指定地点，码放整齐，交材料部门验收保管。

7.10 拆除防护架时，应有专人看护，禁止非操作人员进入危险区，并在危险区外搭设围栏，禁止人员入内。

7.11 施工进度至地上三层后，要高度注意高空坠物，防护架继续上搭，顶部满铺 5cm 厚脚手板。