



目录

目录.....	1
一. 编制依据.....	2
二. 工程概况.....	2
三. 施工准备.....	3
四. 作业程序、方法和内容.....	4
五. 质量保证措施.....	6
六. HSE 管理措施.....	7
七. 危险源分析及预控措施.....	10
八. 应急处置预案.....	10
九. 施工计划.....	12



一. 编制依据

1. 山东三维石化工程股份有限公司设计烟囱施工蓝图；
2. 业主下发的关于施工现场安全管理相关规定及文件；
3. 我公司和中海石油炼化有限责任公司惠州炼化分公司签订的煤气化制氢装置工程采购、施工（C8）总承包合同；
4. 已审批的《80m 钢筋混凝土套筒式烟囱施工方案（钢筋混凝土外筒）》；
5. 国家现行有关施工及验收规范、规程：
 - 《建筑装饰装修工程施工质量验收规范》GB50210-2013
 - 《建筑防腐蚀工程施工及验收规范》GB50212-2014
 - 《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ80-2011
 - 《建筑施工安全检验标准》JGJ59-2011
 - 《高处作业吊篮规范》GB19155-2003
 - 《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ46-2005
 - 《烟囱施工验收规范》GB50078-2008
 - 《石油化工建设工程施工安全技术规范》GB50484-2008；
6. 航空标志漆的产品说明书；

二. 工程概况

1. 工程简述

本方案为中海石油炼化有限责任公司惠州炼油二期 2200 万吨/年炼油改扩建及 100 万吨/年乙烯项目煤气化制氢及动力站联合装置硫磺回收装置 80m 钢筋混凝土套筒式烟囱外筒航空标志漆工程。烟囱混凝土外筒高 78.5m，±0.00 相当于绝对标高 5.200m。目前，烟囱钢筋混凝土筒体已快施工完成，按照设计要求其顶部 18 m 范围内涂刷 5 条红白相间安全色标，共刷 5 条三红二白，每条 3.6m，红白色涂料采用专用的航空标志涂料，要求具有优良的耐候性和抗酸碱腐蚀性、耐水，耐油，耐热，抗寒等性能，耐老化，保色性均要求达到 10 年以上。航空标志漆分 3 遍涂刷，底漆干膜厚度不小于 50 μm，中间漆干膜厚度不小于 100 μm，面漆干膜厚度不小于 50 μm，涂层厚度不小于 200 μm。参考用量约 850g/m²，附着力达到一级。

本装置 80m 钢筋混凝土烟囱筒壁外侧航标漆涂刷采用外置式环形吊篮进行施工。待烟囱筒体施工至设计高度和筒壁混凝土达到设计强度后进行航标漆作业。

2. 施工难点及关键点分析

- 1) 航标漆施工程序及质量保证；



- 2) 吊篮现场组装及运输;
3) 航标漆作业的安全防护与应急;

三. 施工准备

1. 技术准备

(1) 施工人员熟悉图纸、技术及质量要求,明确施工范围、内容及施工顺序。编制现场作业指导书,对作业人员进行技术交底和施工安全技术交底。

(2) 施工现场涂刷航标漆的吊篮、材料及相关工、器具报验,合格后方可使用。检测现场施工机械、机具,保证其运转良好。

(3) 烟囱筒身混凝土强度必须达到设计强度要求。

(4) 施工场地、道路、临时用电、通讯满足要求,现场安全、消防设施齐全,具备施工的条件。

(5) 将各层平台清理干净,零散构件集中装袋,吊运至地面,防止高空坠物。

2. 人员准备

序号	工种	资格要求	人数
1	施工负责人	有整体指挥能力,能够准确阅读图纸,具有现场工作经验及实际操作能力	1
2	施工员	有五年以上现场工作经验,了解航标漆施工方法,具有一定的协调能力	2
3	安全员	持证上岗,具有较高的管理素质,责任心强	1
4	质检员	持证上岗,熟悉规范和图纸	1
5	油漆工	身心健康,无妨碍本岗工作的疾病,有一定施工经验,具有高空作业能力。	2
6	电工	持证上岗,熟悉本工种操作,对安全用电有预防和预控能力	1
7	机械操作工	熟悉本工种操作规程,具有修复现场使用机械的能力	1

3. 机具准备

序号	仪器仪表名称	规格型号	数量	备注
1	钢卷尺	30m	1 把	校验合格,且在有效期内
2	钢卷尺	5m	1 把	校验合格,且在有效期内
3	小白线	—	50m	放线用
4	墨线斗	20m	1 个	放线用
5	滚筒刷	—	50 个	刷航标漆
6	角向磨光机	—	5 个	清理烟囱筒体表面接缝
7	扁铲	—	10 个	清除筒体表面浮渣、浮灰



8	油漆桶	—	4 个	装油漆
9	扫把	—	6 把	清理筒壁浮灰
10	电动吊篮	ZLP630	1 台	-

4.安全器具准备

序号	安全器具名称	数量	规格或要求	备注
1	安全帽	10 顶	合格	—
2	五点式安全带	10 条	合格	—
3	生命绳（尼龙绳）	250m	Φ25	1 根/人
4	环形电动施工吊篮	1 套	—	—
5	安全密目网	30 m ²	—	挂吊篮扶手两侧
6	安全兜网	20 m ²	—	挂吊篮底部，防止坠物
7	干粉灭火器	4 个	5kg	—
8	消防水桶	10 个	—	—

四. 作业程序、方法和内容

施工作业程序

环形电动吊篮安装、验收→刷烟囱航标漆→环形吊篮拆除→交工验收。

1.环形吊篮安装

在地面将环形电动吊篮构配件预先吊运至 78.5m 施工平台进行组装，吊篮的钢丝绳与施工平台的钢梁做可靠性连接。吊篮上共 2 名作业人员，均配备一根 Φ25 生命绳（尼龙绳），生命绳与施工平台连接可靠，保证人员安全。

电动吊篮型号：ZLP630，生产厂家：无锡市龙升建筑机械有限公司

主要技术参数	
额定提升力	63KN
升降速度（m/min）	9.3±0.5m/min
悬挂棚构深处度（mm）	≤1300
平台尺寸（长*宽*高）（mm）	2500*500*1200
制动距离	≤100mm
使用钢丝绳	Φ8.3mm

安全锁型号：ZLP30，生产厂家：无锡市龙升建筑机械有限公司

允许冲击力（KN）	30KN
-----------	------



钢丝绳直径 (mm)	Φ 8.3mm
坠落锁绳距离 (mm)	≤100mm
锁绳角度	平台倾斜角度 3~8°

2.航标漆施工

施工流程

施工准备——安装吊篮——清理筒壁——打格子——刷涂料——吊篮移位——刷涂料——验收——拆吊篮

1) 筒身清理

混凝土表面干燥后,对混凝土表面进行检查,混凝土表面无起皮,无裂纹,坚实牢靠。若发现不平处,要用磨光机打磨平整或用腻子批嵌,并清扫干净。

若发现混凝土表面有油污等,必须先将油污等打磨掉,然后使用氢氧化钠为清洗剂对油污进行清洗,以保证表面附着力。可用涂料试涂,用检查附着力的方法检验,按粘贴法检查附着力即可。若混凝土表面有碱性盐份析出,可用 10~15%硫酸锌或氧化锌溶液洗刷一遍,待表面干燥后,清除白色析出物。

若混凝土表面过于光滑,则须要将表面用 100#砂纸打磨一遍,用棉纱擦净,再施工涂料。施工缝错台处人工剔凿砼缝中的杂物,并磨平。

除去砼表面的残浆、模板痕迹和脱膜剂等污染物,涂装施工前,应保证混凝土表面达到涂刷航标漆施工的洁净要求。

2) 环境条件确认

施工环境温度为 5~35℃,湿度小于等于 85%,遇雷雨、雪、霜、雾等天气及 6 级大风的时候禁止施工,避免在强烈日光照射下施工。使用涂料时,发现涂料有异常或结块时,禁止使用。

3) 航标漆涂刷

烟囱标志漆采用涂刷工艺,共分 3 遍成活,涂层厚度不小于 200 μm,涂料的浓度应满足使用要求,不得有流淌过厚现象,并且涂刷均匀,涂刷要求至上而下的顺序,从下而上,至上而下顺序多遍成活。

吊篮长 2.5 米,这样每个位置工作范围可以达到 5 米,筒顶周长约 18 米,分 4 格,



即整个油漆过程吊篮需移位 3 次，每个位置涂刷完 3 遍该范围（宽 3.6 米，高 18 米）内的五道白红间隔的油漆后移位

烟囱标志漆红白相间间隔 3.6m，要求涂膜色泽鲜艳丰满，涂刷时应分层涂刷，待上一层干燥后可再次刷下一层。油漆涂刷采用长柄油漆滚筒涂刷，红白相接处采用油刷涂刷，在红白色环交接处，颜色之间分界应清晰、平整、并不得相互污染，为方便涂刷，每人一个小桶，重量不超过 10kg，油桶用绳固定在吊篮栏杆上，不能倾斜倒下对筒身造成污染，更不能掉落。涂刷过程中施工员随时检查涂刷效果，并通知业主、监理进行检查验收。上下人采用对讲机联系，地面由 1 人协调工作，通过远观近查，随时改进。

4) 材料运输

涂料属易燃物品，应小心轻放，油漆用定滑轮运至指定的位置上，注意油漆不能一次吊装太多，根据每天的使用量随用随吊，使用完的空桶及时运到指定的地点堆放。

5) 其它注意事项

筒壁刷漆严格按照图纸要求进行施工，烟囱航空色标由红白相间的色带组成，要求涂料附着能力高，耐酸碱腐蚀、耐老化和保色性均应达到所需的要求年限以上。

调漆必须由专业人员进行，认真阅读、弄清、弄懂产品说明书，严格按照说明书使用，由厂家技术人员现场进行专项技术指导和交底。

调漆必须使用专用容器、专用工具，调漆量应严格跟踪当日的施工用量，当日调漆当日用完。上料人员通过定滑轮把油漆运输到所刷漆的位置，移交给油漆工。

涂料开桶后要搅拌均匀后方可调配使用。油漆太稠时，用配套的专用稀释剂稀释，施工时应尽量少加稀释剂，一般控制在 5%以内，这样有利于提高涂料对基体的渗透性，施工完的油漆表面不得出现针孔、裂纹、脱落、漏涂。涂膜光滑平整，不准有流淌、刮痕、起皮。

五. 质量保证措施

1. 质量目标及保证体系

1) 质量目标：烟囱标志漆质量必须符合设计要求和现行有关标准规定。烟囱基层表面应平整、清洁，无起砂、起壳、油污等现象。涂刷厚度或道数必须符合设计和工艺要求。外观质量良好，薄厚均匀、颜色鲜艳一致，无露底、脱皮、裂缝、起砂等质量缺陷。

2) 建立健全有效运行的质量保证体系，加强施工过程的质量控制。

2. 质量控制措施

(1) 进场的施工料具应具有出厂合格证明文件，航标漆应具有产品合格证及检验报告，



并报业主、监理单位备案。

(2) 正式涂刷前应涂刷一块样板，在样板上按产品使用说明书的要求进行涂刷。涂刷效果经业主、监理有关部门认可后方可用于烟囱标志漆施工。

(3) 红白漆分缝处要平直，刷漆前可先按 3.6m 间隔弹好墨线，大面积采用滚筒涂刷，分缝处采用小毛刷仔细涂刷，保证色环接缝线平直。

(4) 刷漆时混凝土筒壁必须严格按照使用说明书进行处理。

(5) 航标漆必须涂刷均匀，不得有漏涂和流坠现象，涂刷时控制好干燥时间，待第一遍涂料干燥后，才能施涂第二遍涂料（可用铲、摸和观察辨别）。涂装时应用同一批号涂料；每遍涂料不宜施涂过厚；涂层应均匀，颜色一致。未用完涂料应密封保存。

(6) 雷雨、雪、霜、大雾及 6 级大风等天气禁止施工。

(7) 标志漆桶必须固定牢固，防止其倾倒污染烟囱筒壁。

3. 质量标准

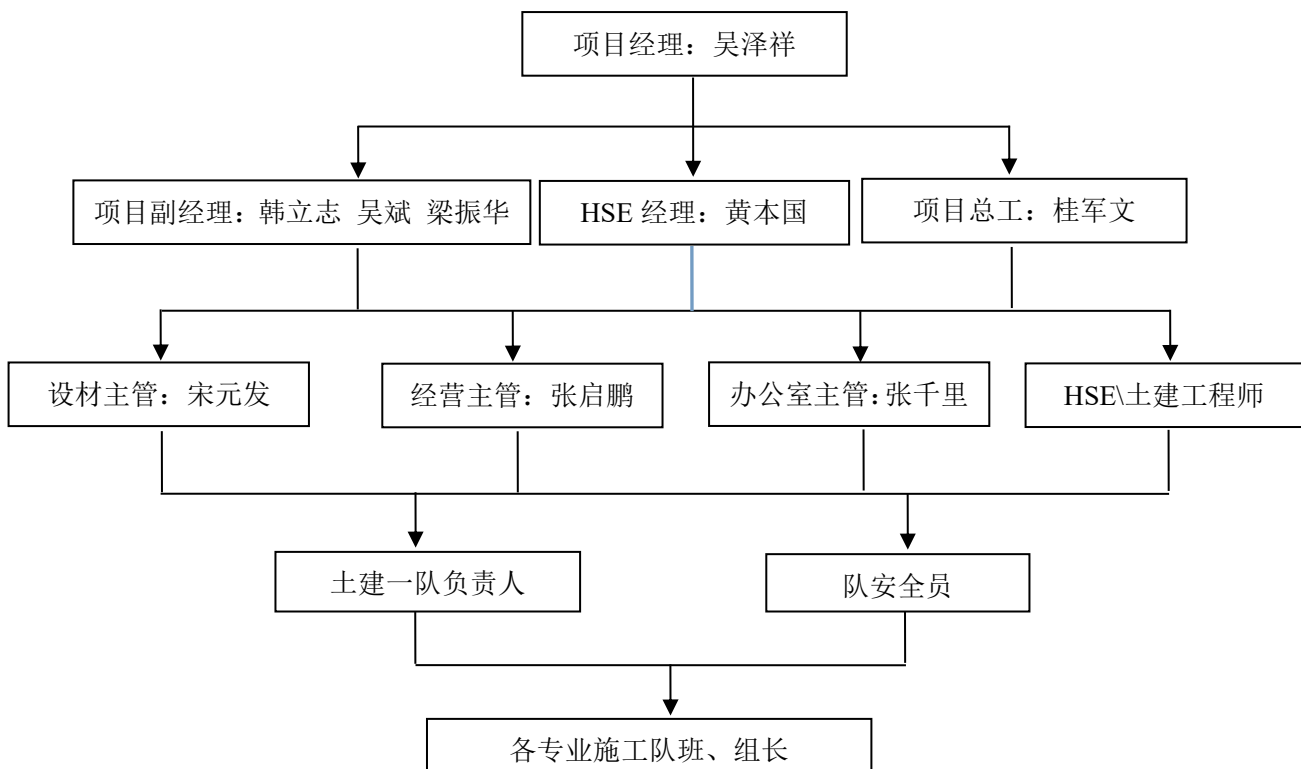
(1) 基面粘结牢固，厚度符合要求，面层色调一致，光亮清洁、无皱纹、气泡针孔。

(2) 漆膜均匀、完整、无漏涂、损坏、无砂眼，无刷纹。

(3) 红白分色线平直，允许偏差不大于 3mm。

六. HSE 管理措施

6.1 项目安全管理机构





1. 安全保证措施

1) 健全安全管理、监督体系，落实各级岗位责任制。推行安全防护制度，杜绝施工中的三违现象发生，增强各岗位职工的岗位责任制及自防、互防意识。

2) 所有参加作业人员必须经过入厂三级安全教育并考试、体检合格，具有高空作业能力，自觉遵守惠炼二期 HSE 管理规定。作业前参加技术及安全交底，掌握施工现场情况，了解每天的工作内容及安全、质量要求，听从管理人员指挥，不蛮干，做到“三不伤害”，安全文明施工。同时认真做好交接班制度。

3) 做好安全施工措施交底工作。安全措施要针对组装作业过程中的危险点及可能给施工人员带来的危害的作业，从技术上采取措施，消除危险。交底人和施工项目负责人应检查安全施工措施的执行情况，并对安全施工措施的落实负责。

4) 班组长是本班安全施工的第一责任者，对本班人员在施工过程中的安全和健康负责，在工作前，项目部负责组织本班参加施工的人员接受安全交底并签字，对未签字的人员，不得安排参加该项目的施工，对作业的施工点，必须设安全监护人。

5) 在整个烟囱航标漆施工过程中设专职安全员一名，负责监督检查本工程施工现场的安全施工、文明施工情况。有权制止违章作业和违章指挥，有权对违章者进行经济处罚。参加安全交底，并到现场检查是否具备安全施工条件，监督安全措施的执行，同时要经常深入现场监督检查工作，发现问题及时解决，监护油漆施工的全过程，施工现场配备消防器材，所有参加油漆施工的人员在上岗前进行消防安全培训，能够熟练掌握和运用消防器材，对不安全行为有敏锐的洞察力，能够迅速作出反映，及时解决问题。吊篮内作业不超过 2 人。

6) 钢丝绳、绳扣及卡具要检查合格后才能使用。钢丝绳不得与吊物的棱角直接接触。钢丝绳、安全绳沿着其他物体表面往复运动时，接触处会使绳纤维起毛，引起纤维表面和表面剥落。为避免断绳事故的发生，安全绳与硬性物体的摩擦部位应用木板、麻袋、橡胶块等软垫可靠地保护，并确保绳不受力时软垫也不会脱落。

7) 吊篮组装完毕，进行额定载荷试验，并观察吊篮各部位无永久破坏性变形，方可进行正式施工。每班吊篮悬挂作业前，应检查悬挂点是否可靠。

8) 每班作业前应进行“三交”，即交任务、交安全风险、交技术要求、“三查”检查卷扬机、钢丝绳、对讲机的运行情况，确认安全可靠后方可进行作业。现场用安全器材、起重器具必须经常性的进行安全检查后，方可使用。

2. 安全防护措施



- 1) 所有刷漆施工人员必须佩带防护用品, 防止吸入漆雾, 伤及眼睛, 皮肤。
- 2) 吊篮外侧应满挂安全密目网, 底部应悬挂安全兜网, 吊篮底端两侧设置 180mm 高挡脚板并固定可靠, 挡脚板采用 12mm 木模板制作。
- 3) 施工人员的个人防护用品、用具齐全合格, 并会正确使用, 配备工具袋。所有使用工具一律装在工具袋内, 严禁高空抛物, 严禁酒后或带病作业, 严禁夜间作业, 现场施工作业人员禁止穿高跟鞋、拖鞋或赤脚, 应穿软底鞋。操作人员进行高空作业时, 必须正确佩戴安全帽和安全带。安全带应高挂低用。
- 4) 所有航标漆施工人员操作时还要配备一条 $\phi 25$ 的生命绳, 达到双保险的目的。
- 5) 使用完毕的涂料桶及工具在每班作业结束后应全部清理下烟囱, 不得存放在平台上, 做到工完料尽场地清, 安全文明施工。

3. 施工用电措施

- 1) 加强施工用电管理, 认真执行惠炼二期的用电规定, 制定切实有效的现场临时用电制度, 由现场专职电工统一管理。现场专职电工应每天巡检, 了解现场用电情况, 做好日巡检记录, 发现用电隐患及时处理, 并对现场作业人员进行安全用电教育。现场临时施工用电必须实行“三相五线制”、“三级控制两级保护”。
- 2) 一切用电设备、工具, 都必须实行保护接零。保护零线必须单独敷设, 不许通过任何开关和熔断器, 并在分支点、终点和设备集中点做重复接地。
- 3) 执行“一闸一机一保”制, 严禁一闸多用。现场禁止使用闸刀开关, 一律换用空气开关加漏电保护器, 用电设备应保持电缆绝缘和接地良好。手持电动工具应有触电保护器, 做到“一机一保”, 防止触电事故发生。
- 4) 所有的开关、插座和插头保护盖要完好, 不许用两个线头直接插在插座孔内。
- 5) 电线、电缆、电焊把线和砂轮线等不许与钢丝绳相互混放, 严禁乱拉乱拽电线, 不许用金属丝绑扎电线和电缆, 架线要有绝缘子或其它绝缘措施。
- 6) 现场各种电气设备未经检查合格不准使用, 使用中的电气设备应保持正常的工作状态, 严禁带故障运行。
- 7) 露天使用的电气设备搭设防雨罩; 配电箱必须坚固、完整、严密并加锁, 箱门上涂红色危险标志, 箱内不能有杂物并编号。
- 8) 凡使用或操作电动机械专业人员, 必须进行安全用电的技术教育, 了解电气常识、懂得其性能, 正确掌握操作方法。
- 9) 必须安排身体健康、精神正常、责任心强的人员从事用电工作, 操作机械设备必须有操作证。
- 10) 使用电气设备前, 由电工进行接线运转, 正常后交给操作人员使用。用电人员应按照规定穿戴绝缘鞋和防护用品, 正确使用绝缘防护用品或工具。



11) 工作结束或停工 1 小时以上。要将开关箱断电、上锁、保护好电源线和工具。电缆线在使用前认真检查防止漏电。电器开关箱要引入防雷接地线。

七、危险源分析及预控措施

序号	类别性质	危险源	预控措施
1	高处坠落	提升机钢丝绳 磨损断裂	吊篮设置防坠落的安全锁，并每天检查钢丝绳，发现有磨损立即更换；设置生命绳，并将安全带挂在生命绳上
		悬挂点处钢丝绳 绳滑脱	每天检查钢丝绳及悬挂点处绳夹，确保无异常；
		大风天气施工	6 级以上大风天气停止施工
		吊篮冲顶	设置限位开关，并每天检查开关是否灵敏有效
2	物体打击	施工工具从高空 落下伤人	施工工具用绳子绑牢在吊篮上或放在工具袋内，严禁随意乱放，并设立警戒区，专人监护
		混凝土块落下 伤人	设立警戒区，专人监护
3	火灾	油漆、稀释剂着火	油漆施工区域 11m 范围内严禁烟火，严禁携带如打火机、火柴等火种上吊篮作业
4	中毒	油漆散发有毒 气体	保持施工场地通风
5	环境污染	废油漆桶随意 乱仍	用完的油漆桶集中堆放回收，严禁随意乱扔

八、应急处置预案

1) 应急救援领导小组：

组 长：吴泽祥

副组长：黄本国 吴 斌 梁振华 韩立志 桂军文

组 员：纪 旻 朱佩伦 霍宝权 杨 凯 张千里 宋元发 高恩芹

张启鹏 孙谷平 李良万 王 浩 孙兴领 武文凯

应急救援小分队：



应急救援队长： 孙谷平

应急救援队员：（土建一队职工）

应急职能部门的职责

领导小组组长为本项目经理。在发生事故时，组长是第一号召人，全面负责人员、物资的调派，指挥抢险救援，确保将事故损失控制到最低限度。

副组长具体负责现场人员调派，维持现场工人的纪律，并参加事故原因的调查。组员是应急预案切实执行的管理机构，负责与现场工人的协调和发生事故后对现场工人进行应急救护及在应急领导小组的要求下对外传达信息。

2) 预防预警：

考虑现场事故发生时人员混乱，项目部配备一个扩音器用来进行示警。

危险源监控：现场施工队按照国家规定 1/50 配置安全员，全面负责本队施工区域现场危险源的监控。

事故一旦发生，立即用扩音器进行示警，全体工人立即撤离危险场地，到指定地点集合。

信息报告与沟通：人员一旦伤亡，立即与附近的医疗机构进行联系，同时按照要求向公司总部、监理、业主单位进行报告。

3) 应急响应

事故发生时，发现人应立即向项目部报警。

项目部人员接到报警应立即向项目部负责人报告，并说明事故情况。

接到事故报警的项目部负责人，应迅速通知项目部现场指挥机构赶赴事故发生现场，展开救援工作。

指定专人留守办公室值班，保持内部和外部通讯畅通。

按照事故发生的类别，通知相关部门采取相应的措施。（火灾发生或毒气泄漏时与消防部门联系，人员伤亡与医院迅速取得联系等）

接到事故报警的项目部应急救援领导小组组长，应根据事故发展情况迅速派车赶赴事故发生地点。

应急职能部门及时赶赴事故地点指挥、组织、协调救援工作。

遇紧急情况时，在已设定的“紧急集合点”将疏散的所有现场人员集合于此，做进一步应急安排。

指挥与控制

一旦事故发生，指挥和控制遵循现场应急救援总指挥的命令。

警报和紧急公告

警报

事故发生后，用固定的方式进行警报。

A 医院：0752-3685120 紧急救助

B 火警：0752-3685119



C 匪警：0752-3685110

紧急公告

如果所发生的事故等可能涉及周围社区居民及其他企业时，应及时与业主单位联系。

对外公告由项目经理上报业主处理。

通讯联络

项目经理：	吴泽祥	15872315857
支部书记：	黄本国	13911655962
施工经理：	吴 斌	18201506906
	梁振华	15838153813
	韩立志	18600562622
HSE 经理：	黄本国	13910613260

4) 应急措施：

高空坠落及人员意外伤害预案：在爬高施工时必须按规定带好安全带如遇高空坠落事故，应立即抢救伤者，就近送医务室实施救助，必要时拨打 120 急救电话，同时停止该项目的施工，分析原因、查找事故隐患。

触电事故

预案：首先做到非电工不进行电工作业。当发现施工人员触电时，应立即切断电源，将伤者抬至附近平台上进行人工呼吸、心脏按压，争取最短时间内使伤者苏醒。如果伤者不能及时苏醒，应立即送往医疗部门抢救。

火灾事故

预案：当发生火灾时，首先就近利用现场的灭火器材实施扑救，火情较大自行不能扑灭时，拨打报警电话 119，同时疏散现场人员，隔离附近易燃物品，防止事故扩大。

大风、雨雪及浓雾灾害

预案：如遇六级以上大风时，立即停止一切作业，高空施工机具材料及时存放于背风稳妥处，防止大风刮落。降雪降雨时，现场设备应拉闸断电，防止雨淋短路、触电。

九、施工计划

序号	工作内容	天数
1	施工准备	1
2	吊篮安装、检查	1
3	第 1 格 3 遍，验收，吊篮移位	1
4	第 2 格 3 遍，验收，吊篮移位	1
5	第 3 格 3 遍，验收，吊篮移位	1
6	第 4 格 3 遍，验收	1
11	拆除吊篮	1
	合计	7