



建筑机电精品工程策划与控制

安红印

2021年4月.西安



中建一局集团建设发展有限公司

CHINA CONSTRUCTION FIRST GROUP CONSTRUCTION & DEVELOPMENT CO., LTD.



CONTENTS

目录

一

建筑机电精品工程的质量策划

二

建筑电气安装工程的细部质量控制要点

三

建筑设备安装工程的细部质量控制要点

四

建筑电气与设备安装工程检验、试验与运维要点





建筑机电精品工程的质量策划



中建一局集团建设发展有限公司

CHINA CONSTRUCTION FIRST GROUP CONSTRUCTION & DEVELOPMENT CO., LTD.



(一) 当前创建机电精品工程的主要痛点分析



01

质量目标确立不明确、不坚定

02

质量策划不到位，过程执行不彻底

03

质量验收标准不高，大范围质量粗糙

04

细部质量标准不明确，质量指标遗漏

05

分包管理不到位，质量不均衡，手法混乱

06

※过程工序不科学、，污染多、返工多



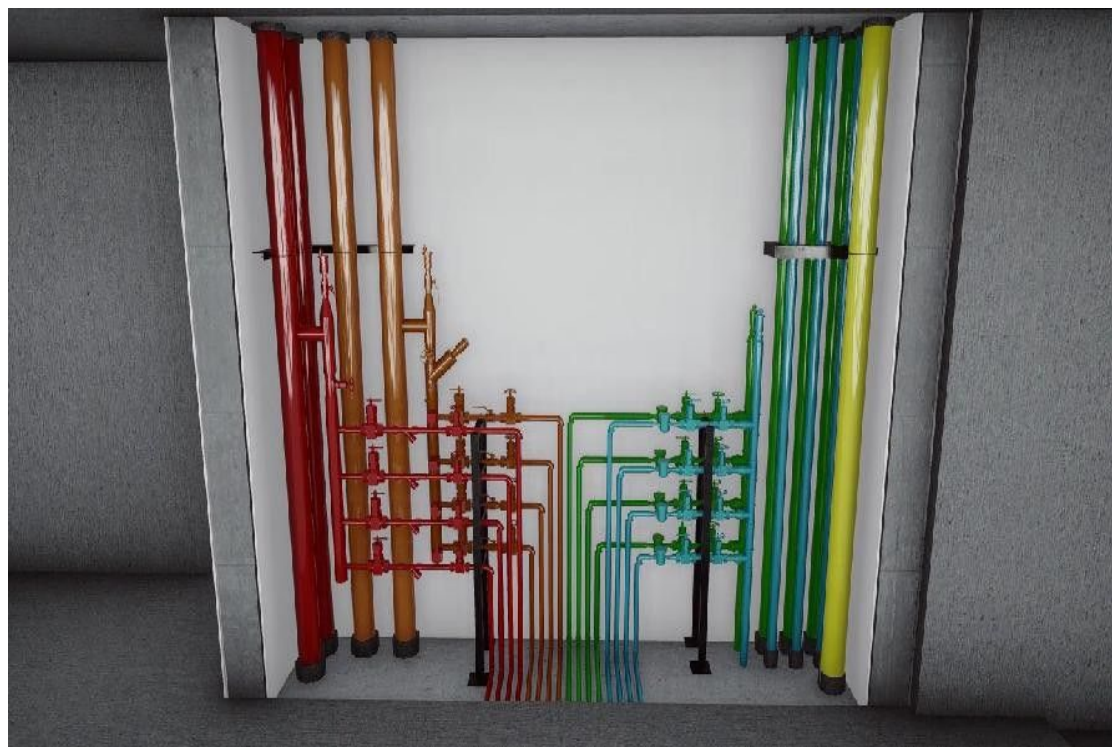


(一) 解决主要痛点对策之一：推行精益建造



1 背景

PART 01 管道井施工常规做法



常规施工工序模拟



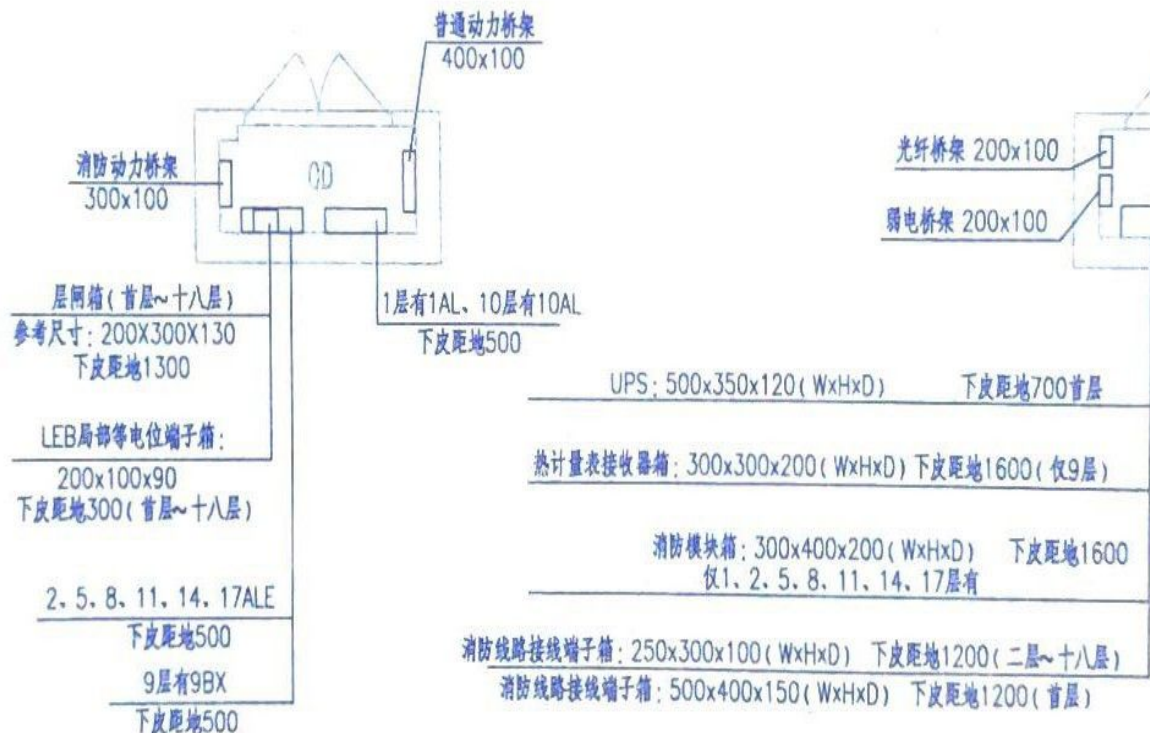


(一) 解决主要痛点对策之一：推行精益建造



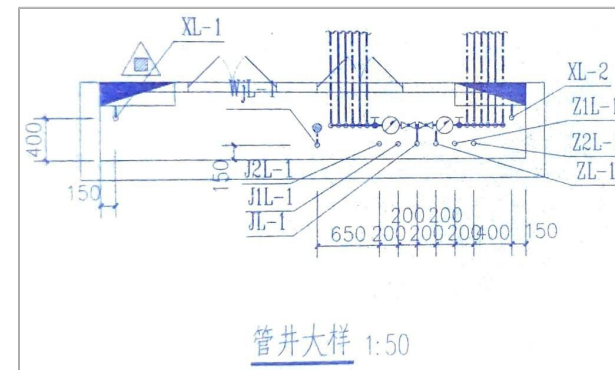
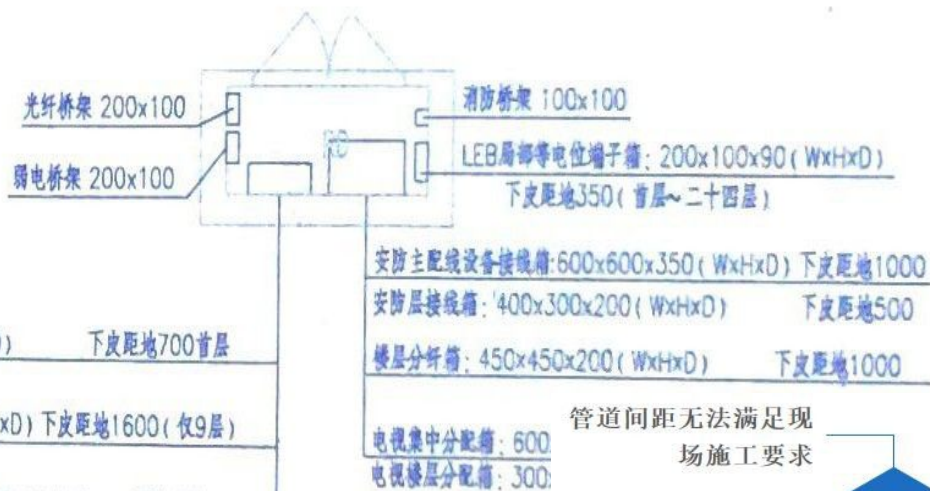
1 背景

PART 02 管道井质量问题症结-设计质量存在不足



电井大样图 1:50

说明: 弱电设备箱放置位置详见弱电系统图部分。





(一) 解决主要痛点对策之一：推行精益建造



1 背景

PART 02 管道井质量问题症结

由于管道井内空间狭小、管道系统种类较多，难免会出现管道 **布置不合理、占用整个或大部分管道井空间**、管道 **检修和维护不便**、**相互影响、相互污染损坏**等现象尤为突出。



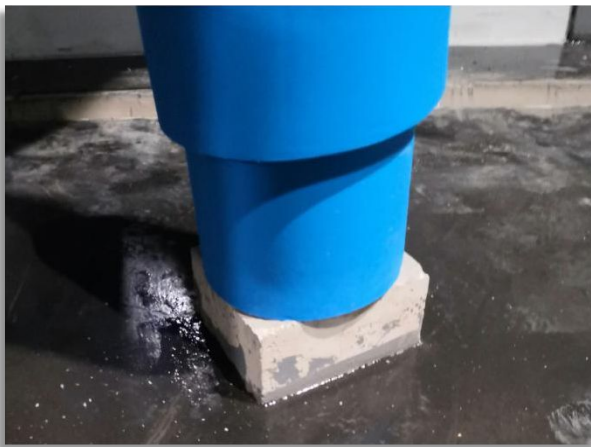
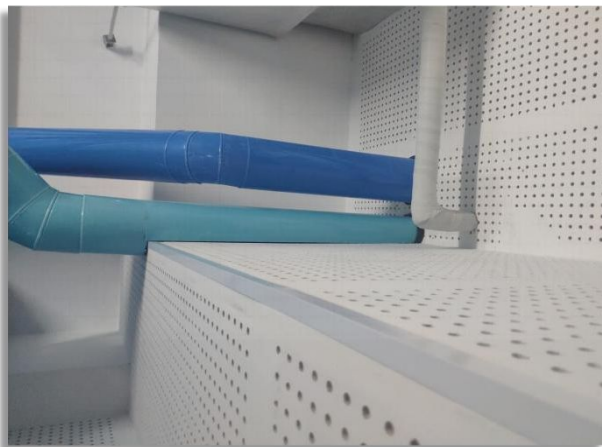


(一) 解决主要痛点对策之一：推行精益建造



1 背景

1) 策划不到位





(一) 解决主要痛点对策之一：推行精益建造



1 背景

2) 工序穿插不合理





(一) 解决主要痛点对策之一：推行精益建造



1 背景

3) 成品保护措施不到位



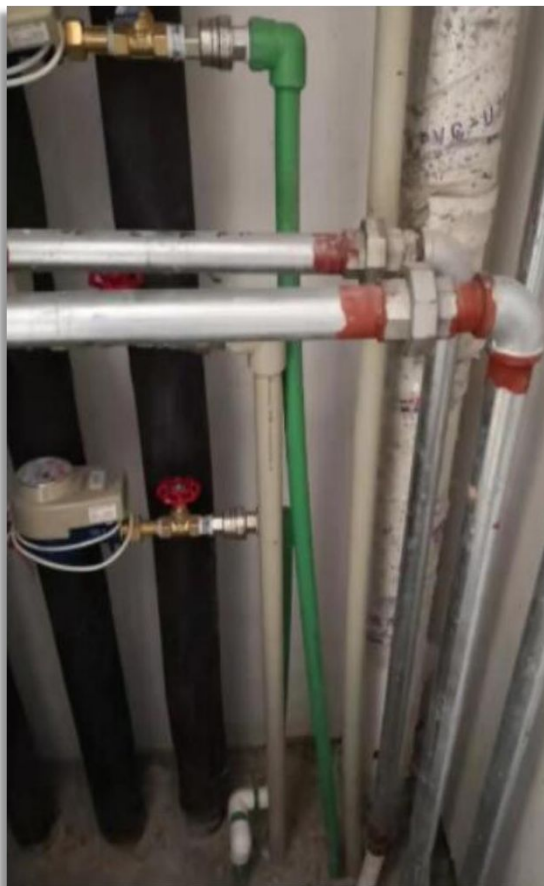


(一) 解决主要痛点对策之一：推行精益建造



1 背景

4) 过程质量管控不严格





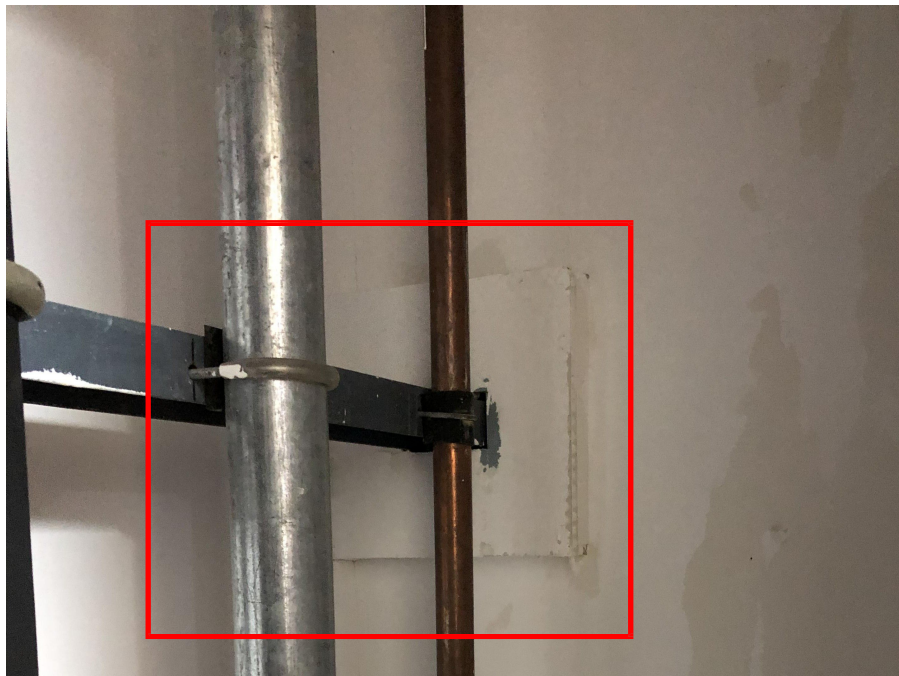
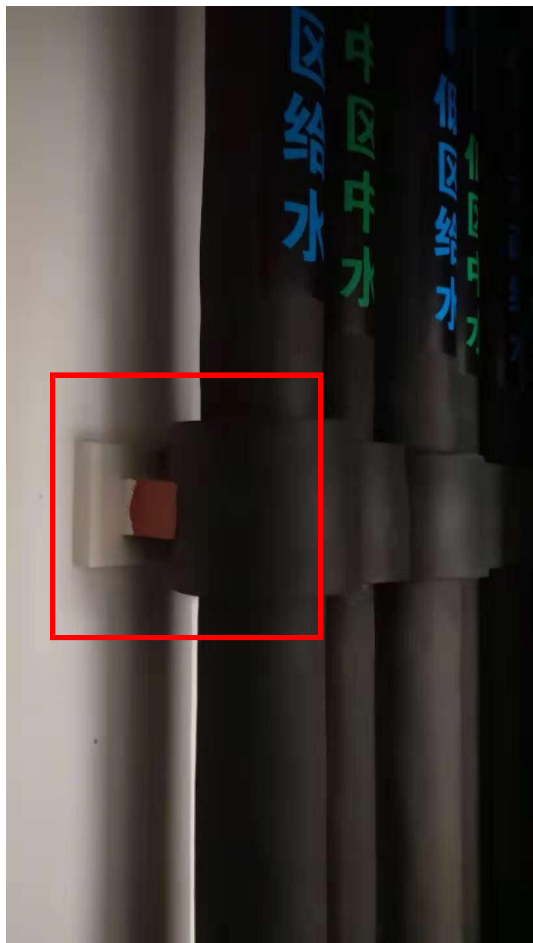
(一) 解决主要痛点对策之一：推行精益建造



1 背景

PART 03 补救措施

先支架后抹灰，导致支架根部 **半明半暗**，无法收口处理。采用后加装饰台的做法掩盖瑕疵。造成**交叉污染、不便于施工、整体不协调不美观**。



支架根部做装饰台



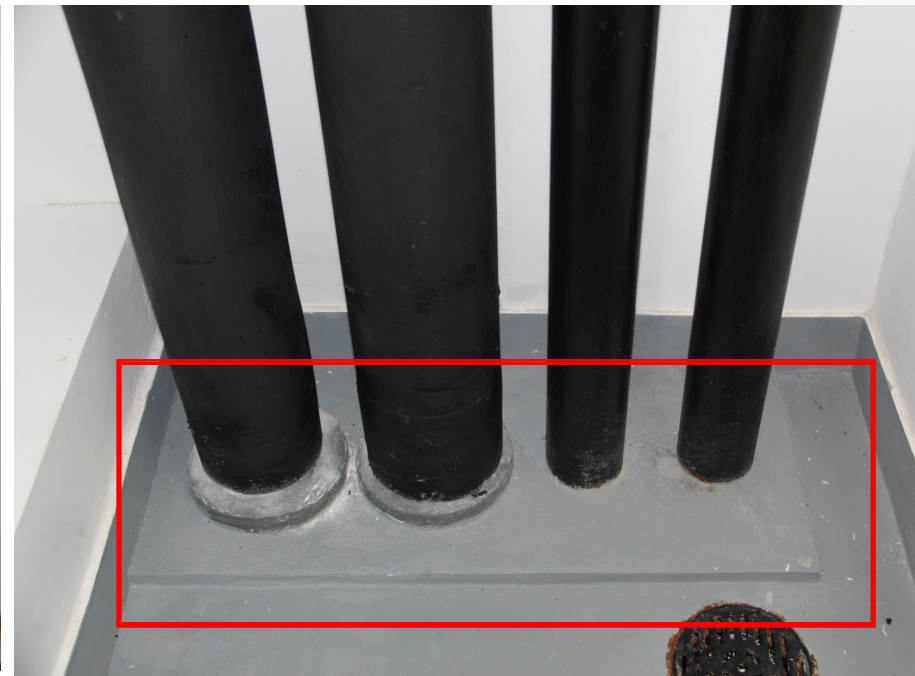


(一) 解决主要痛点对策之一：推行精益建造

1 背景

PART 03 补救措施

套管预埋定位不准，导致**管道与套管不同心**。采用管道根部后加装饰台的做法遮挡调整后的假同心套管。造成**资源浪费、不合理、不符合规范要求**。



套管根部做装饰台





(一) 解决主要痛点对策之一：推行精益建造



1 背景

PART 03 补救措施

顶板裂缝，后吊洞不规范，导致 **管道与顶板交界处及顶板质量差**。采用后吊顶的做法遮挡顶棚质量瑕疵。造成**资源浪费、压低净空、检修不便**。



套管顶部做装饰圈



(一) 解决主要痛点对策之一：推行精益建造

1 背景

PART 04 解决思路——推行精益建造

为提升工程施工质量，**打造“精品工程”**。针对目前管道竖井施工质量管控力度不足及做法不规范情况，编制项目《管道井施工工艺标准》，以**规范**管井施工各工序间相互**穿插顺序**，**明确**管井**标准做法**，通过合理有效的措施，做好成品保护，避免产品互相污染及破坏，保证管井质量均匀，无疏漏。

管理思路：





(一) 解决主要痛点对策之一：推行精益建造



2 内容

“4全”



全覆盖

涵盖住宅、宿舍、公寓、办公、文教、医疗、商业、体育、交通**9个常见工程类型板块**。



全目标

根据合格、地市、省部和国家级质量奖为依据，划分**4个等级质量目标**



全过程

从深化设计到管道标识，**16个施工工序**为主体展开施工方法及过程质量控制要点。



全专业

土建、装饰装修、门窗、强弱电、暖通、消防，共**7个专业系统**。



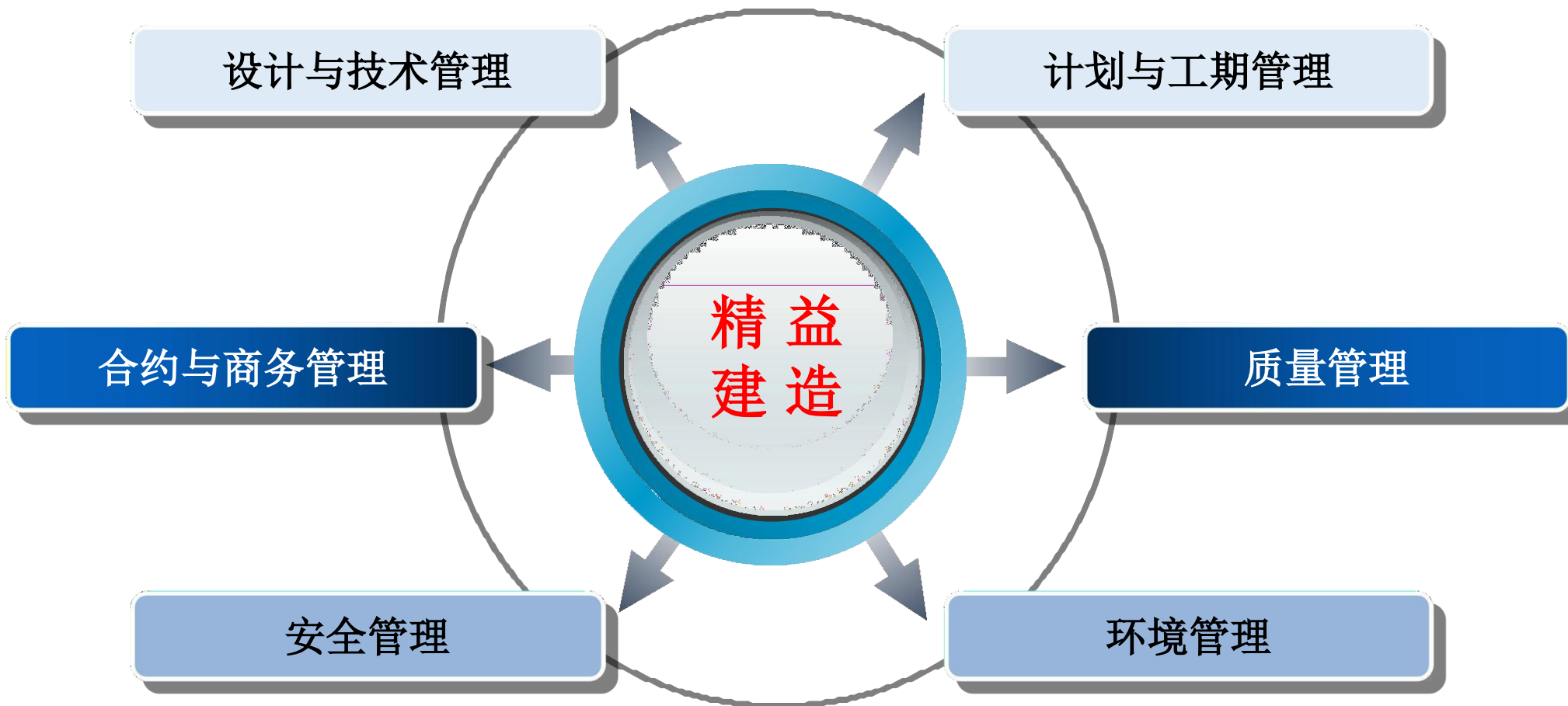


(一) 解决主要痛点对策之一：推行精益建造



3

精益建造的内容



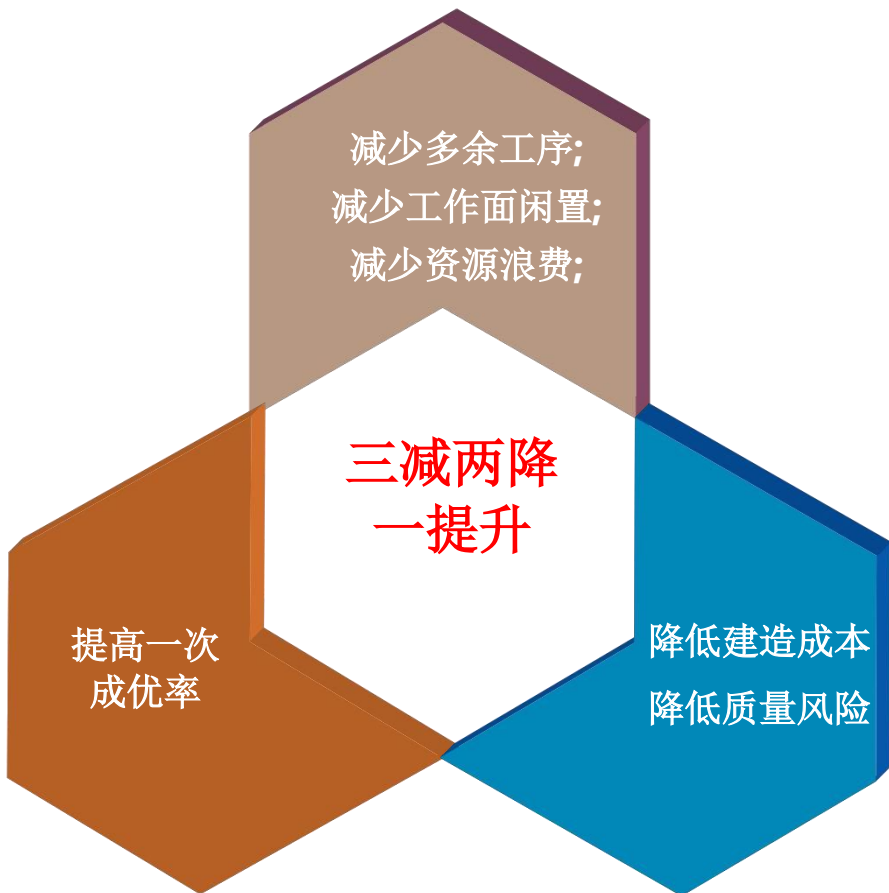


(一) 解决主要痛点对策之一：推行精益建造

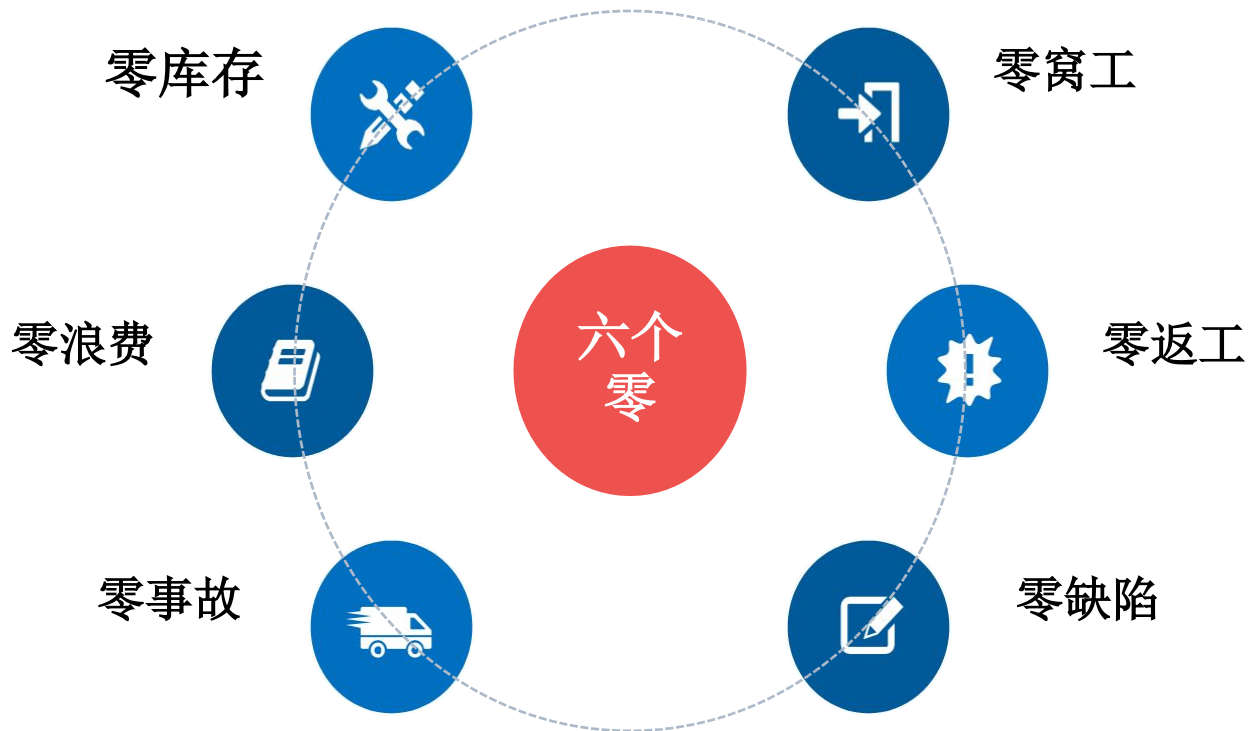


4

精益建造的质量管理核心理念与管理目标



核心理念



管理目标



中建一局集团建设发展有限公司

CHINA CONSTRUCTION FIRST GROUP CONSTRUCTION & DEVELOPMENT CO., LTD.

(二) 质量策划术语



什么是质量策划？





（二）质量策划术语



策划是一种运用智慧与策略的创新活动与理性行为。策划是为了改变形状，达到理想目标，借助科学方法和创新思维，分析研究、创意设计并制定行动方案的理性思维活动。

策划是具有前瞻性的活动，它要求对未来一段时间内将要发生的事情作出预测，并就未来一段时间内应该达到的目标、应该做的工作做出策略和行动安排。即策划是事先决定做什么，如何做，何时做，由谁来做的系统方案。策划如同一座桥梁，它联系着现在与未来、现状与目标，是改变现实以实现目标、立足现实通向未来的智慧通途与策略方案。





(二) 质量策划术语



- ◆ **项目部层面质量策划的任务**：就是对项目的质量特色与亮点、施工工序、质量标准、通病防控措施等提前进行的设想与设计，以及为实现这些设想与设计所进行的一系列技术准备、管理准备的过程。
- ◆ **质量策划与施工方案的辩证关系**：质量策划不应是孤立的，不应该游离于施工方案之外，实际上就是对常规施工方案的优化与完善。所有的质量亮点、特色的策划都必须由施工方案或深化设计加以体现。经过策划，我们要使工程的特点成为工程的质量特色，工程的难点成为质量的亮点。





（三）质量策划分类



建筑电气工程质量策划的分类：

- ◆总策划。
- ◆阶段策划（电气结构预留预埋阶段策划、电气安装阶段策划）。
- ◆细部质量样板标准策划（本次汇报的重点内容）。
- ◆工序样板质量策划（本次汇报的重点内容）。
- ◆创优申报与迎检策划（如果合同对质量目标有要求的话）。





（四）开展质量策划时建议考虑的相关问题



质量策划目录

一、编写说明

二、编写依据

三、工程概况

四、工程特点、难点及重点

五、质量创优管理目标

六、创优管理组织机构与职责

七、深化设计及管线综合

八、分专业策划

九、工程质量特色及亮点策划

十、科技进步与创新及新技术推广应用策划

十一、绿色施工策划

十二、工程技术资料策划

十三、工程影像资料及申报资料策划

十四、保证措施





(四) 开展质量策划时建议考虑应用的相关问题



建议思考以下问题包括但不限于以下相关问题：

- 机电工程5.8个分部工程质量管理的均衡性，总包统领各专业分包
- 设计质量风险、缺陷的防控（先天质量问题防控）
- 质量策划与实施（后天质量问题防控）
- 质量样板与质量标准的策划与实施
- 现行建筑业新技术积极应用与禁用、限用技术的防控
- 对分包采购物资质量的验收
- 两个专业使用的材料、设备技术条件的同时满足
- 施工技术资料/创优资料的策划





(五) 质量策划的原则



- 确保强制规范 体现对称均衡
- 优化节点构造 实现平齐归一
- 达到方垂保全 消除质量通病
- 规范排管布线 保障功能完善
- 追求人文环保 塑造建筑艺术





(五) 质量策划的原则



管道井施工“3311”全过程管理

三提前

- 提前策划
- 提前准备
- 提前插入

三控制

- 样板引路
- 施工交底
- 过程质量

一跟踪

- 甲指单位

一协调

- 相关单位

“3提前”

- 1、提前策划
- 2、提前准备
- 3、提前插入施工

“3控制”

- 1、样板引路
- 2、施工交底
- 3、过程质量控制

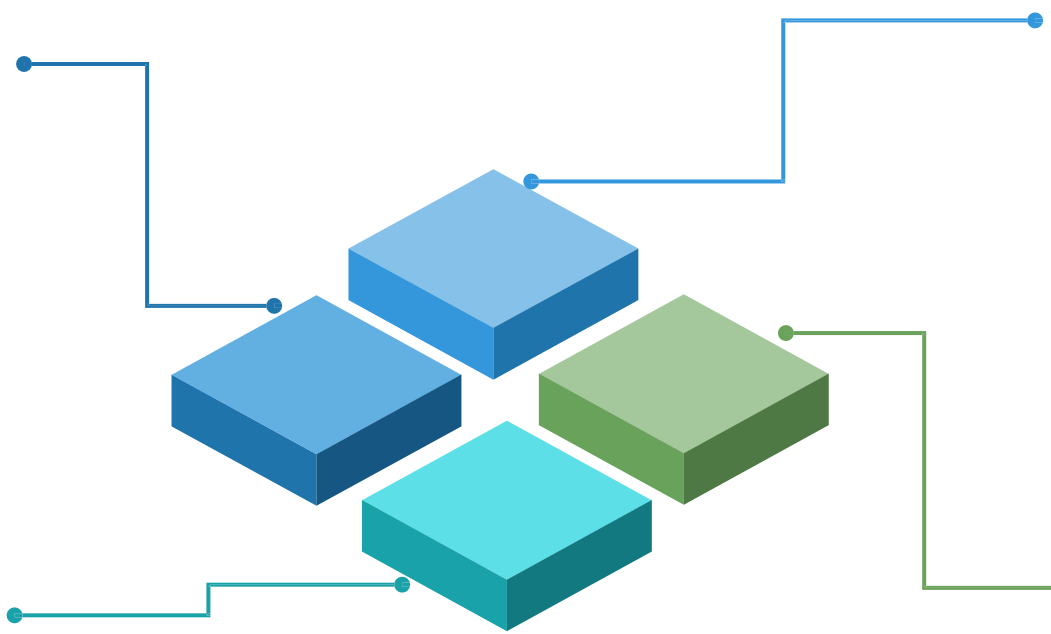
“1跟踪”

甲指单位材料生产、供货时间，
动态跟踪进展

“1协调”

协调各相关单位

- 1、二次结构劳务队
- 2、业主、监理、设计
- 3、自来水、热力等外部单位
- 4、甲指专业分包





(五) 质量策划的原则



策划阶段

深化设计原则

整齐有序、间距合理、便于施工

输出深化施工图

输出平、立、剖及节点深化施工图，作为现场施工依据

管线综合排布

对管井内立管、支管、末端设备、电缆桥架的平面位置、立面高度等进行综合排布深化



深化设计顺序

进出管井管道位置、立管管道系统、阀门仪表等连接附件、支架综合设计

深化排布基本要求

材质、规格、长度、操作、检修、高度、间距、预埋配管

结合实物尺寸创建BIM族

根据各配件实物尺寸建立BIM族库



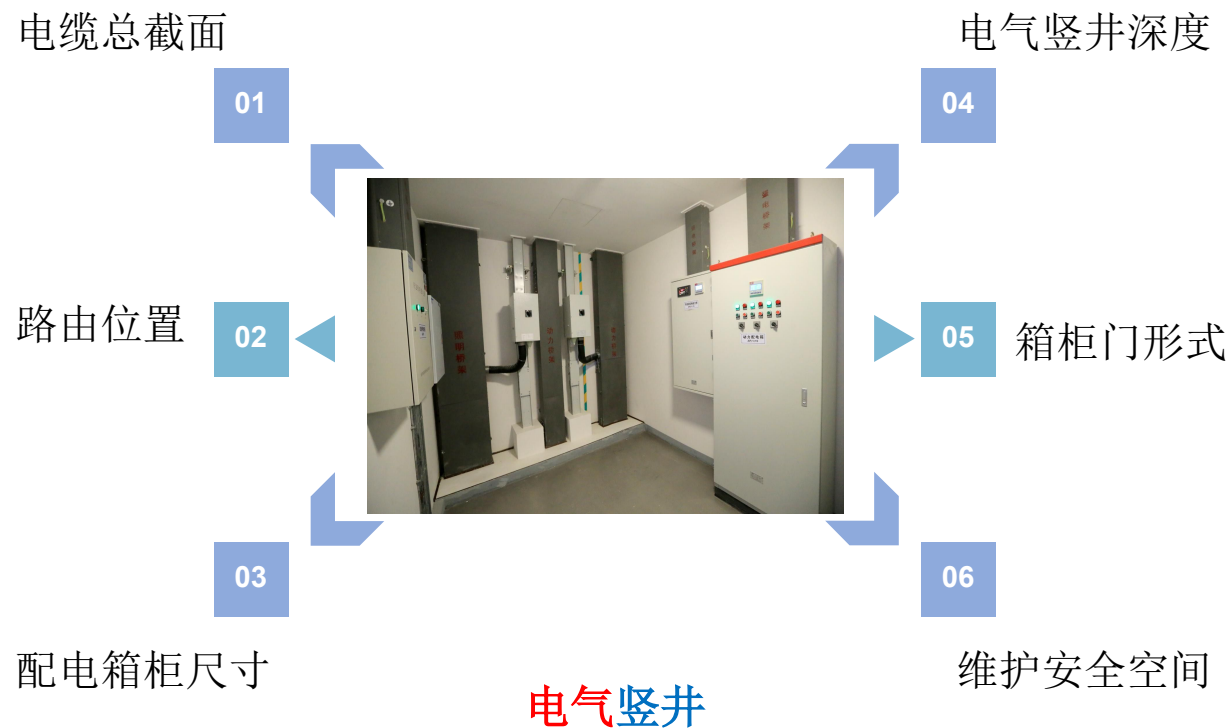


(五) 质量策划的原则



策划阶段

1 深化设计**原则**：整齐有序、间距合理、便于施工。





(五) 质量策划的原则



策划阶段



2 深化设计顺序:



01 进出管井管道位置
减少管道路由的交叉重叠



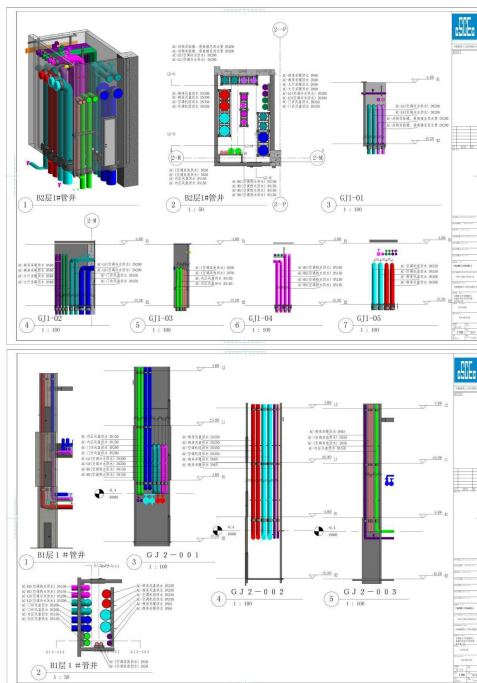
02 立管管道系统
科学有序、合理排布



03 阀门仪表等连接附件
结合所在地市政单位要求

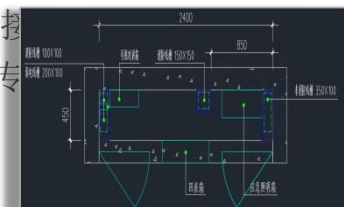


04 支架综合设计
立管支架、支管固定支架



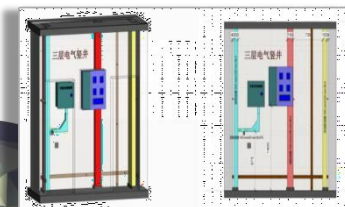
整理图纸 01

动力、照明、
消防专

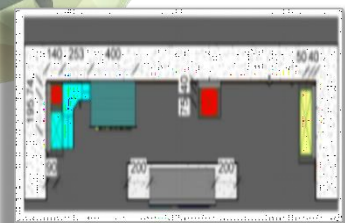
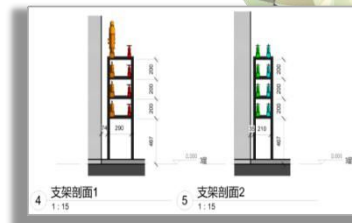


02 竖井综合排布

桥架、配电箱柜
等安装位置



电气竖井



支架综合设计 03

确定支架形式及选
用型钢规格， 确定
支架安装高度。

04 预留洞口

根据支架的形式和桥架
的尺寸确定桥架穿楼板
的洞口尺寸、位置。





(五) 质量策划的原则



策划阶段

3 深化排布**基本要求**:

操作检修

考虑各类阀门、补偿器、检查口、温度计、压力表等附件，合理的操作、检修、查看空间

合理布局

穿越楼层多的立管布置在内侧
穿越楼层少的立管布置在外侧

仪表高度

水表高度一般设置为
0.3m~1.2m

共用支架

规格相同或相近管道排在一起，
大管布置在管井内侧，小管布置在管井外侧

套管间距

管道之间的最小间距满足套管
及管道阀门附件的安装要求，
且不应小于80mm

检修频次

同材质管道布置在一起，
钢管、不需要经常维护和检修
的管道排布在管井的内侧

线管预埋

远程水表、热量表等，线盒位置
应尽量靠近需接线的仪表，
软管长度控制在0.3~1.2m



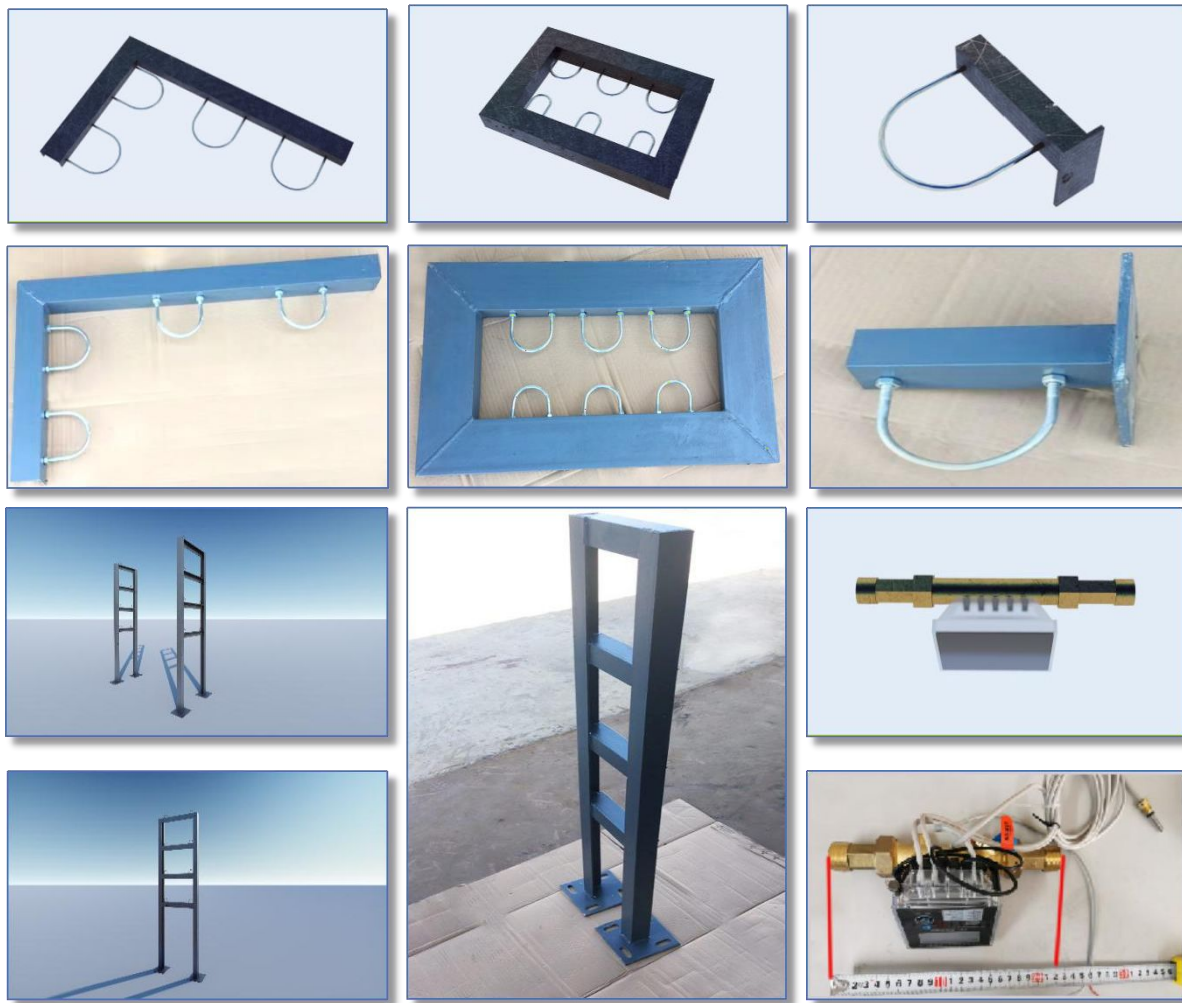
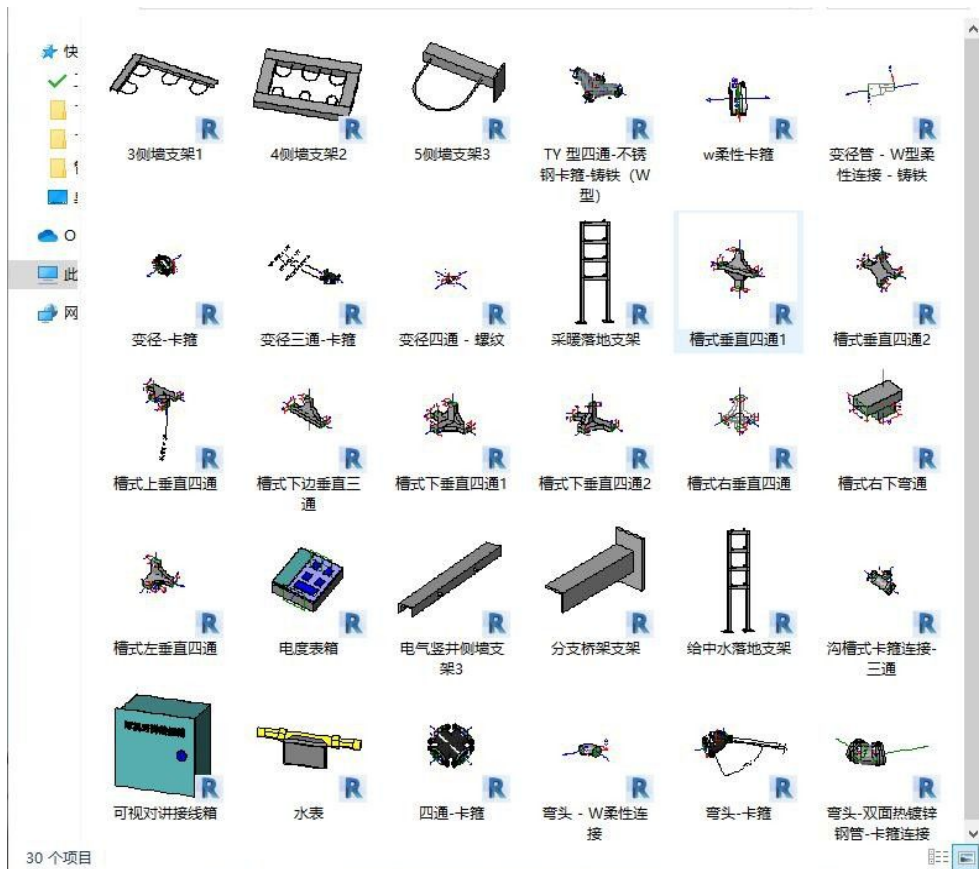


(五) 质量策划的原则



策划阶段

4 结合实物尺寸创建BIM族





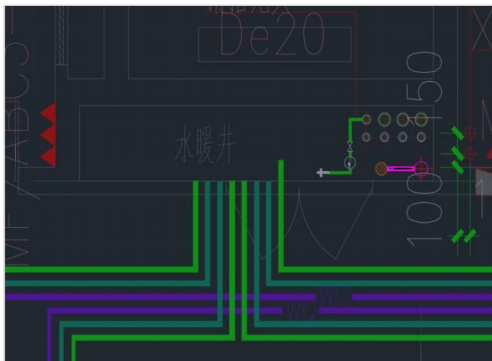
(五) 质量策划的原则



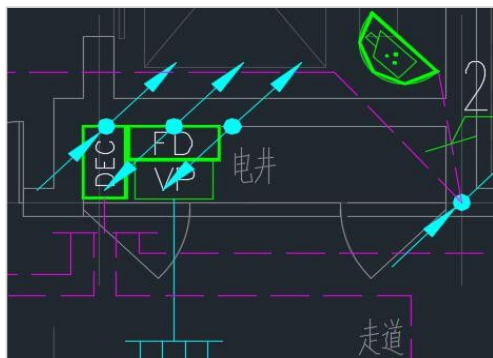
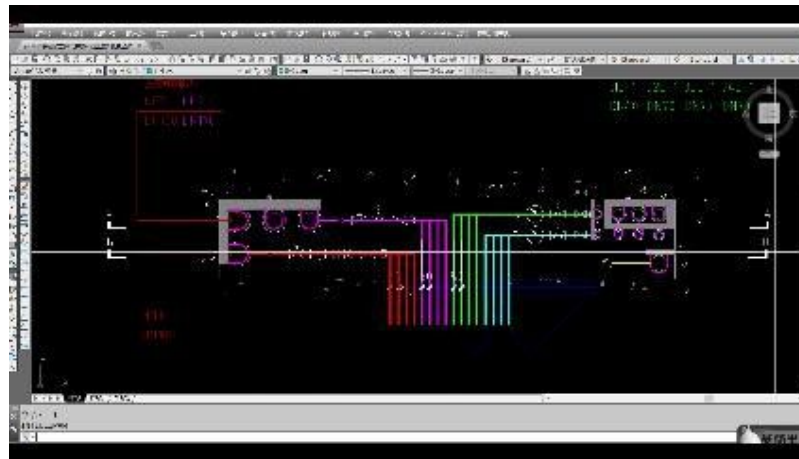
策划阶段



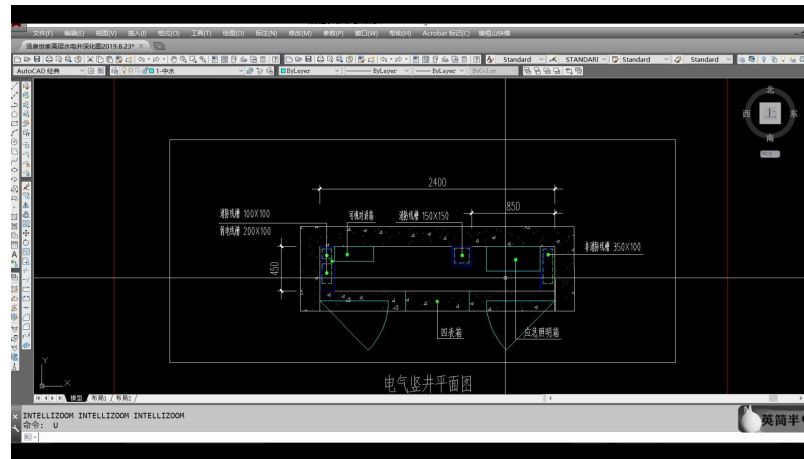
5 管线综合排布



水暖井设计图



电井设计图



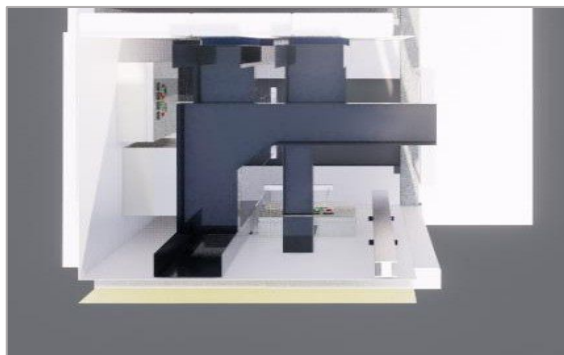


(五) 质量策划的原则

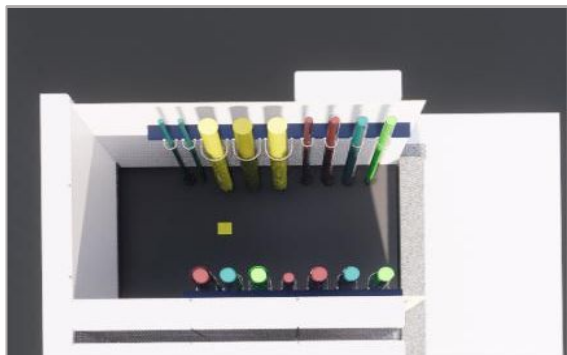


策划阶段

根据碰撞检测报告，综合管井内**立管排布**、**支管及末端设备**、**电缆桥架**、**风管**等进行整体**综合排布优化**，完成各管井综合管道**虚拟排布**



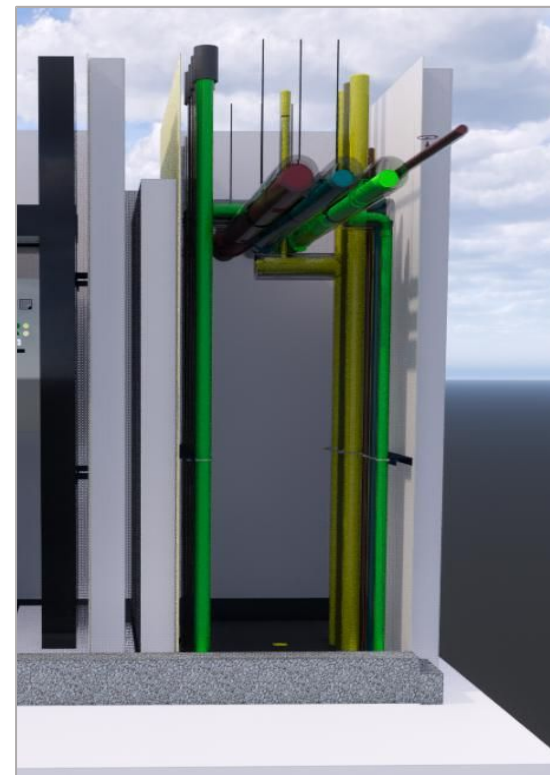
电气竖井综合排布俯视图



水暖管井综合排布俯视图



电气竖井立面图

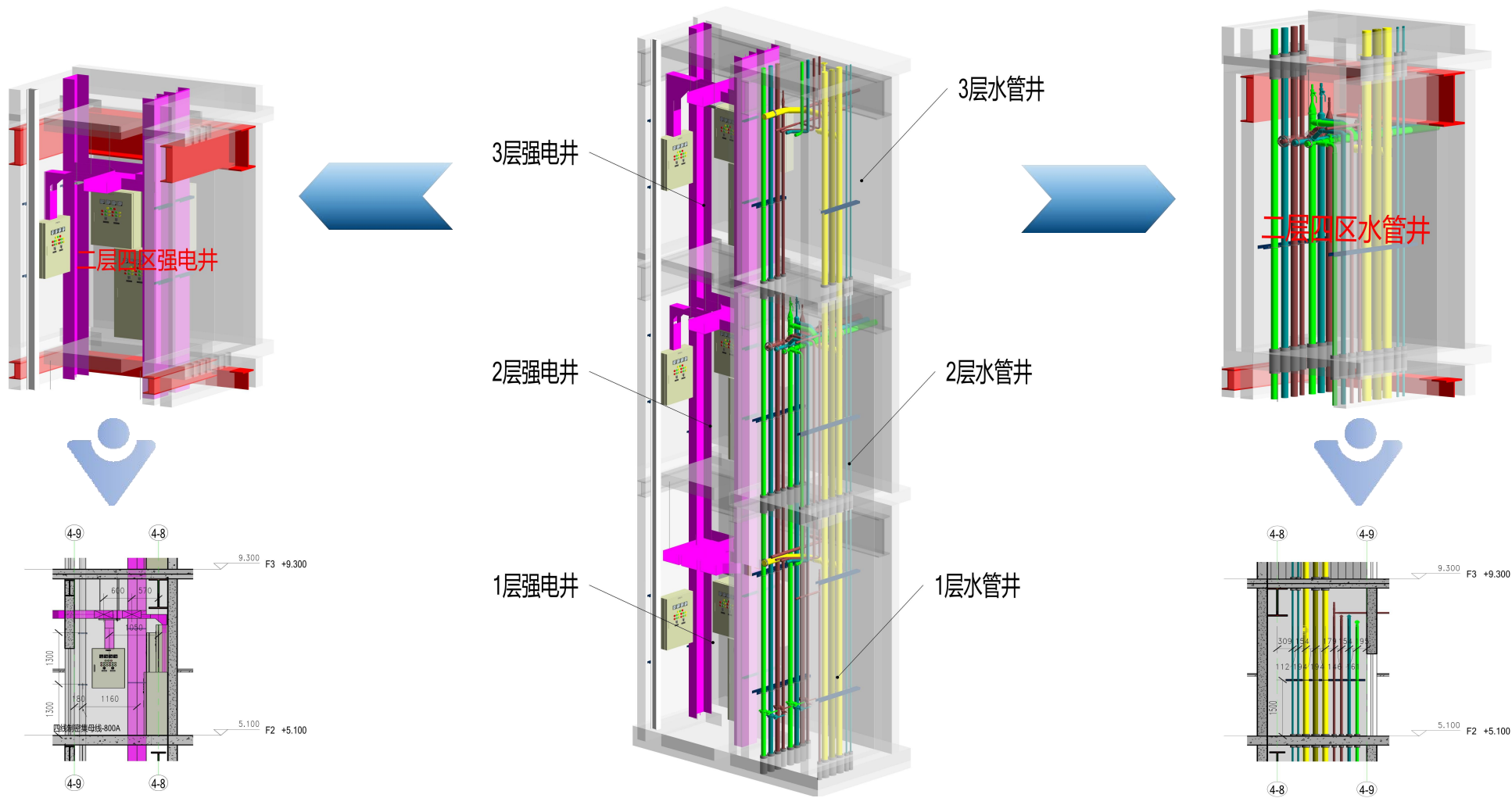


水暖管井立面图





(五) 质量策划的原则





(五) 质量策划的原则



策划阶段

6 输出深化施工图

考虑管井门、电箱等位置对施工、运行及维保的影响，确保使用功能并达到**合理、美**

观效果

导出施工图对完成“化井管图”，以指导现场施工。

F2四区强电井BIM三维图

F2四区强电井平面图

F2四区强电井1-1剖面

F2四区强电井1-2剖面

0	首次发布	03.06.2020
版本号	描述/修改	日期
REVISION	DESCRIPTION	DATE
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33		
34		
35		
36		
37		
38		
39		
40		
41		
42		
43		
44		
45		
46		
47		
48		
49		
50		
51		
52		
53		
54		
55		
56		
57		
58		
59		
60		
61		
62		
63		
64		
65		
66		
67		
68		
69		
70		
71		
72		
73		
74		
75		
76		
77		
78		
79		
80		
81		
82		
83		
84		
85		
86		
87		
88		
89		
90		
91		
92		
93		
94		
95		
96		
97		
98		
99		
100		

F2四区水管井BIM三维图

F2四区水管井平面图

F2四区水管井1-1剖面

F2四区水管井套管定位图

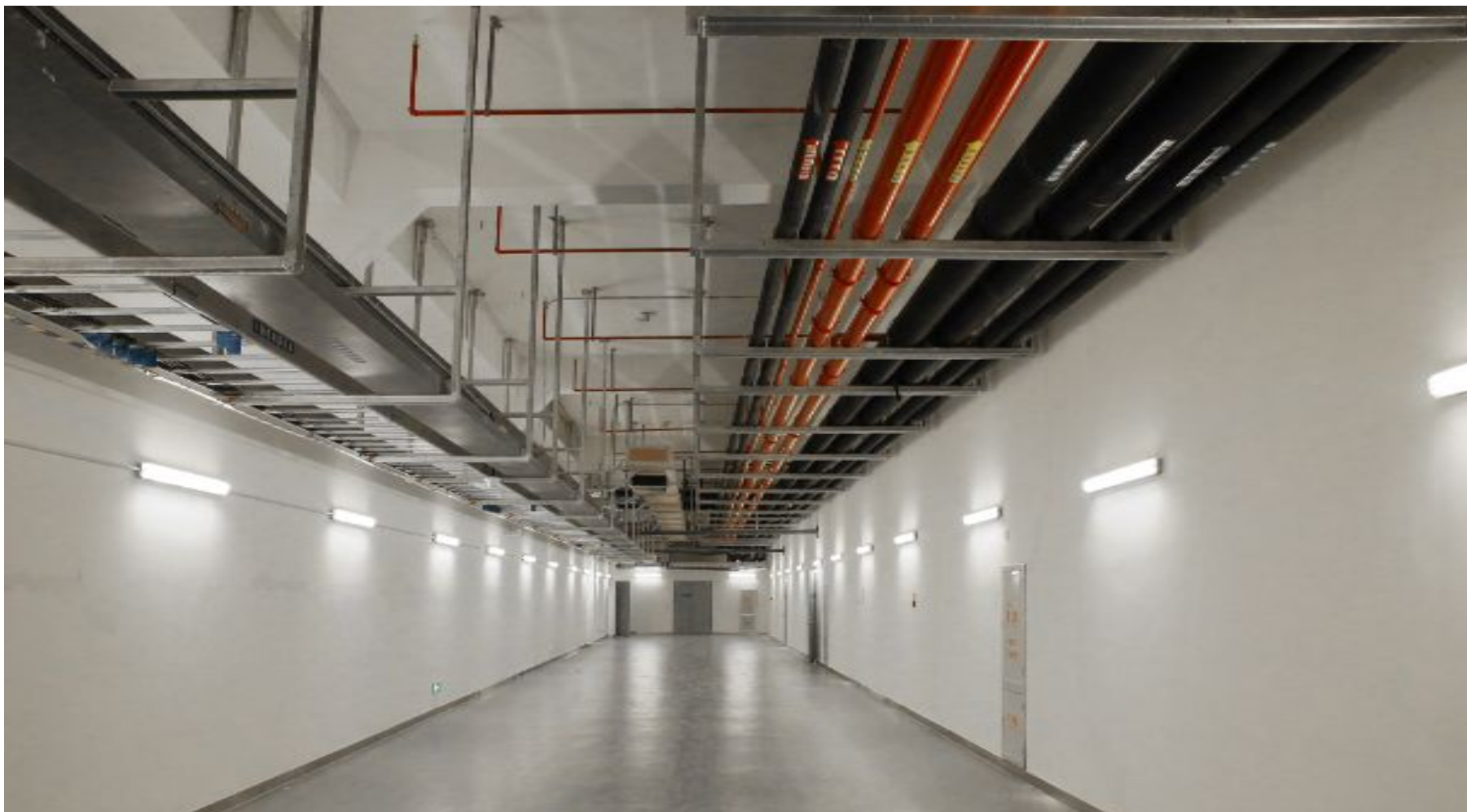
0	首次发布	03.06.2020
版本号	描述/修改	日期
REVISION	DESCRIPTION	DATE
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33		
34		
35		
36		
37		
38		
39		
40		
41		
42		
43		
44		
45		
46		
47		
48		
49		
50		
51		
52		
53		
54		
55		
56		
57		
58		
59		
60		
61		
62		
63		
64		
65		
66		
67		
68		
69		
70		
71		
72		
73		
74		
75		
76		
77		
78		
79		
80		
81		
82		
83		
84		
85		
86		
87		
88		
89		
90		
91		
92		
93		
94		
95		
96		
97		
98		
99		
100		



(五) 质量策划的原则



机电管线综合策划效果提示：电气布线不建议与管道、风管共用支架



中建一局集团建设发展有限公司

CHINA CONSTRUCTION FIRST GROUP CONSTRUCTION & DEVELOPMENT CO., LTD.



(五) 质量策划的原则



机电管线综合策划效果提示：电气布线不建议与管道、风管共用支架



中建一局集团建设发展有限公司

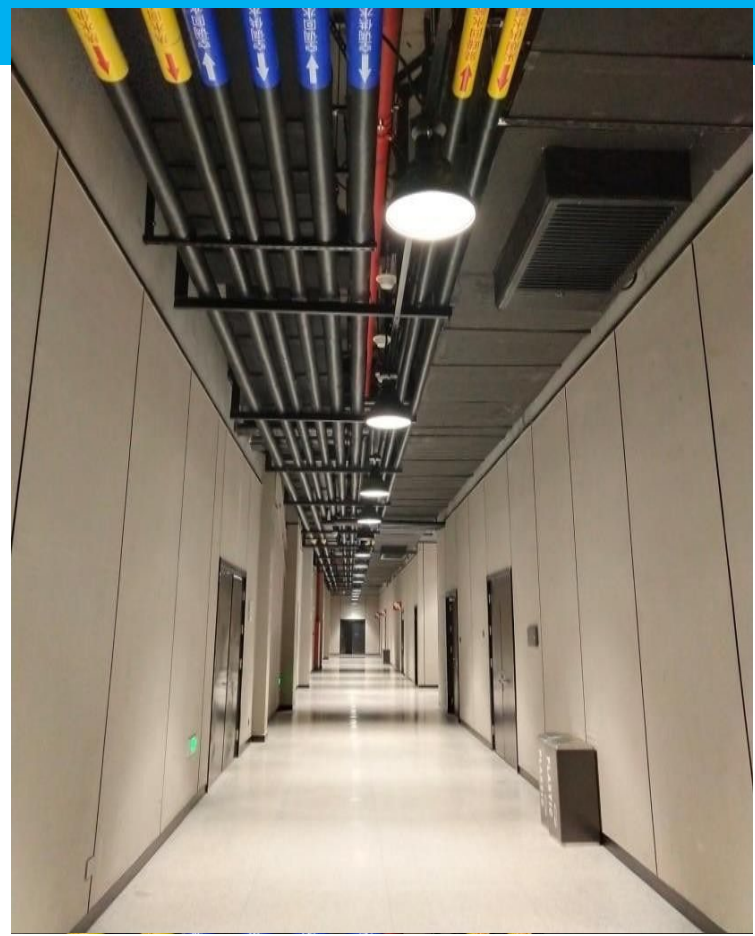
CHINA CONSTRUCTION FIRST GROUP CONSTRUCTION & DEVELOPMENT CO., LTD.



(五) 质量策划的原则



机电管线综合策划效果**提示：满足最小间距**后进行密集管道的综合布置，整齐美观。综合布置时需考虑水管外壁、空调水管、空调风管保温层的厚度。





(五) 质量策划的原则



机电管线综合策划效果**提示**：电管、风管、水管依序排布安装应**分层合理避让**。在管道分层综合布置时，通常自上而下应为电管、风管、水管，先考虑风管的标高和走向，也要考虑大口径水管的布置，避免多次交叉，以免产生气阻、喘震、水击等问题，交叉时进行合理避让。





(六) 质量策划的流程与途径





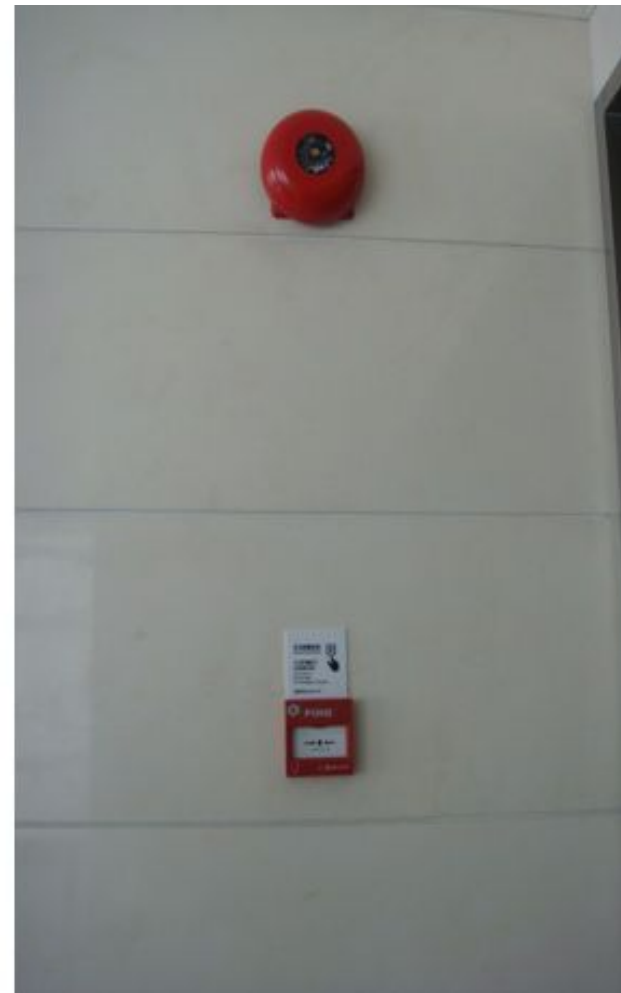
(六) 质量策划的流程与途径



未进行质量策划



质量策划效果好



质量策划效果好





(七) 质量策划的主流工具



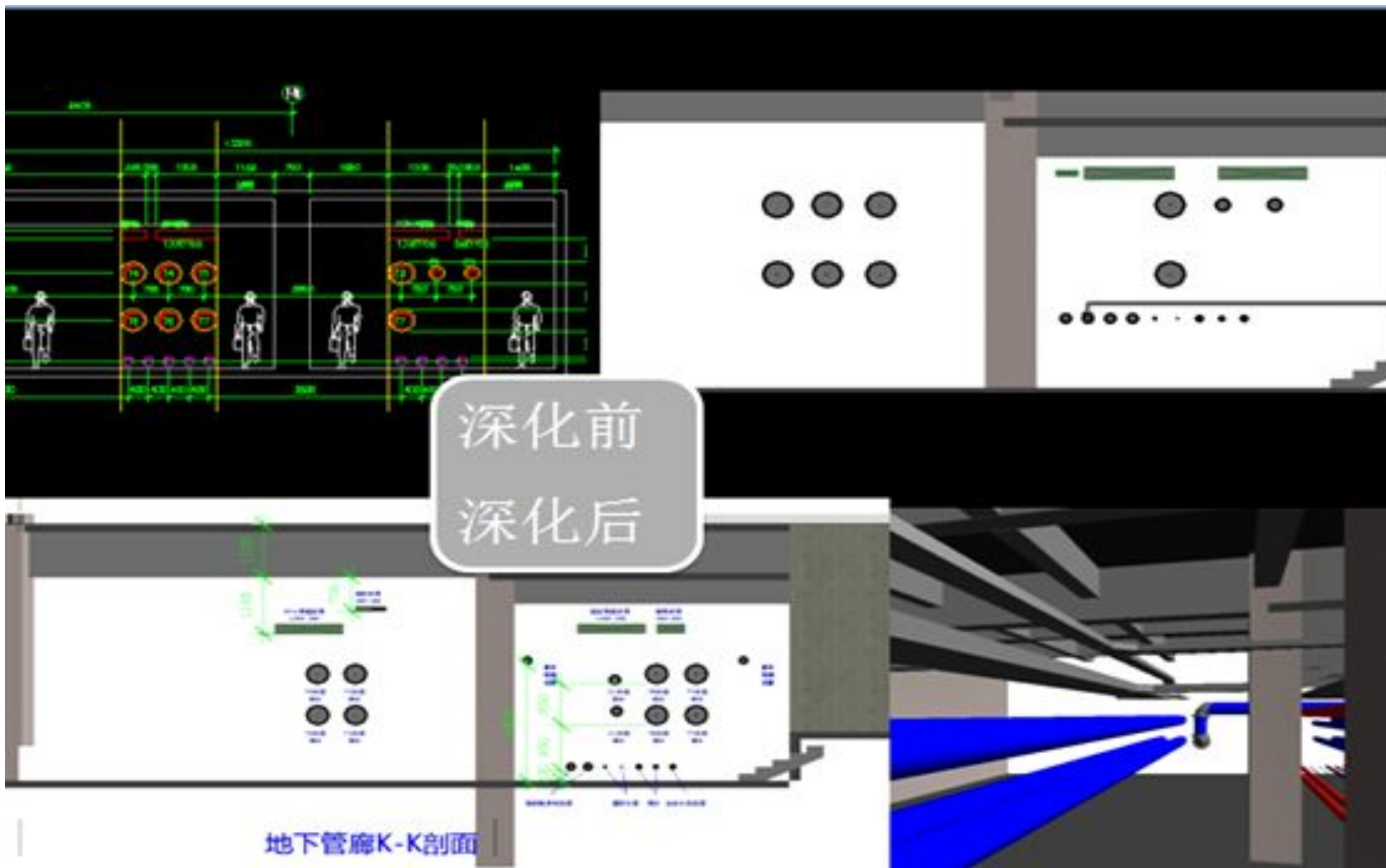
工程质量策划的重要技术工具BIM的主要任务：

- 进行设计图纸、施工方案的双优化，从设计源头把握并策划宏观质量与微观质量亮点打造。
- 分析施工难点，实现施工质量难点向质量亮点的转化；统一细部质量标准、实现工序科学。





(七) 质量策划的主流工具~BIM软件



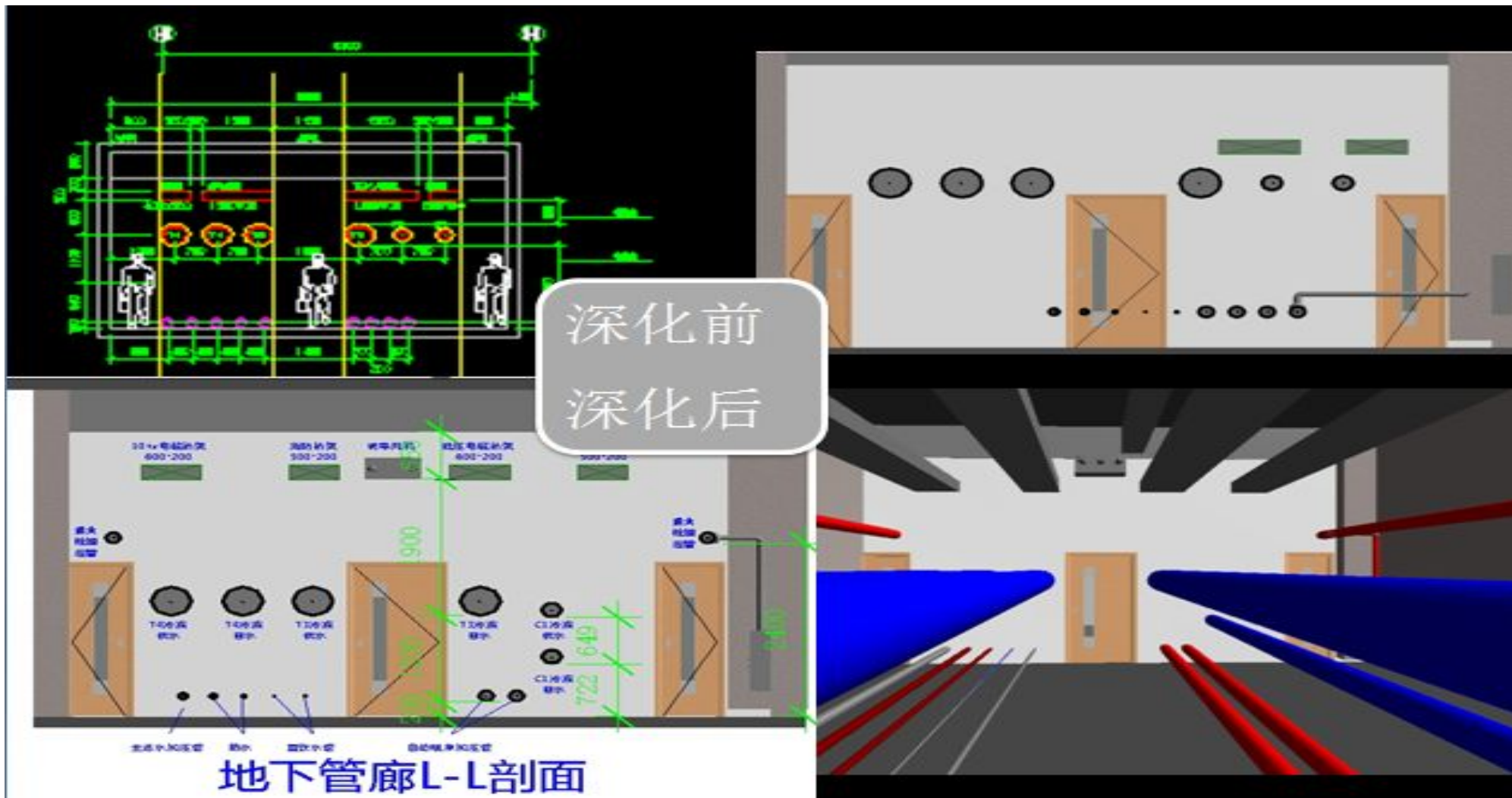
优化设计案例



中建一局集团建设发展有限公司
CHINA CONSTRUCTION FIRST GROUP CONSTRUCTION & DEVELOPMENT CO., LTD.



(七) 质量策划的主流工具~BIM软件



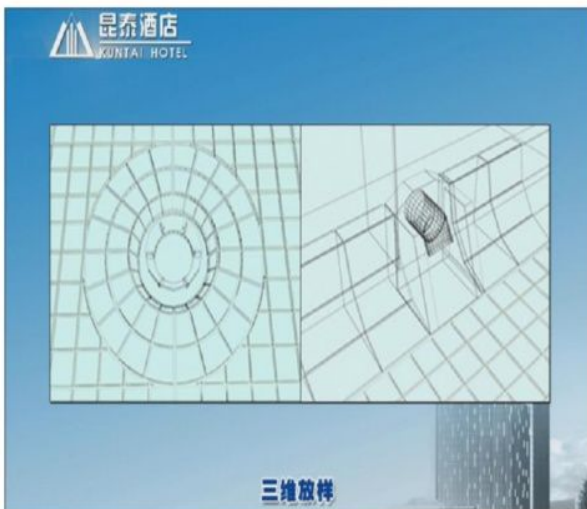
优化设计案例



(七) 质量策划的主流工具~BIM软件

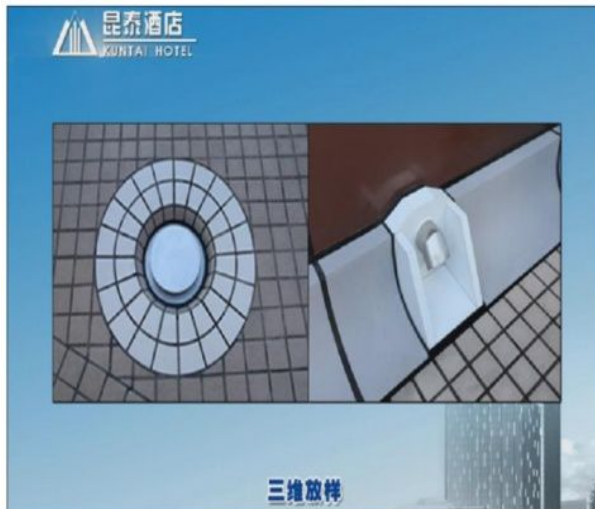


BIM 三维放样第1步：构思



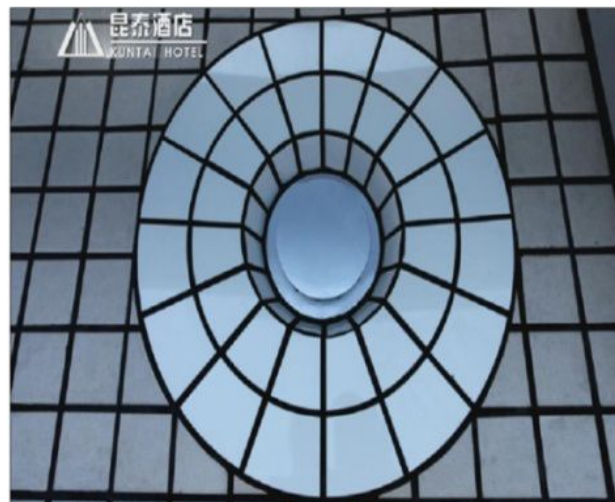
构思

BIM 三维放样第2步：渲染



渲染

现场实际的照片1



实际效果

现场实际的照片2

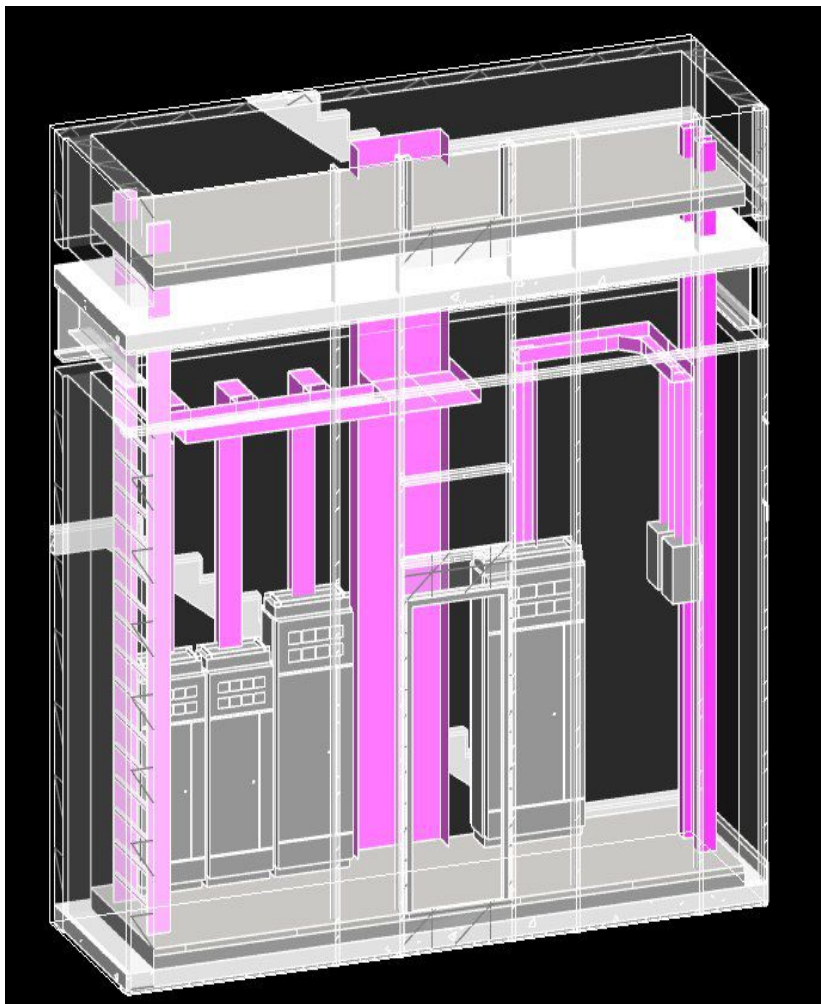


实际效果

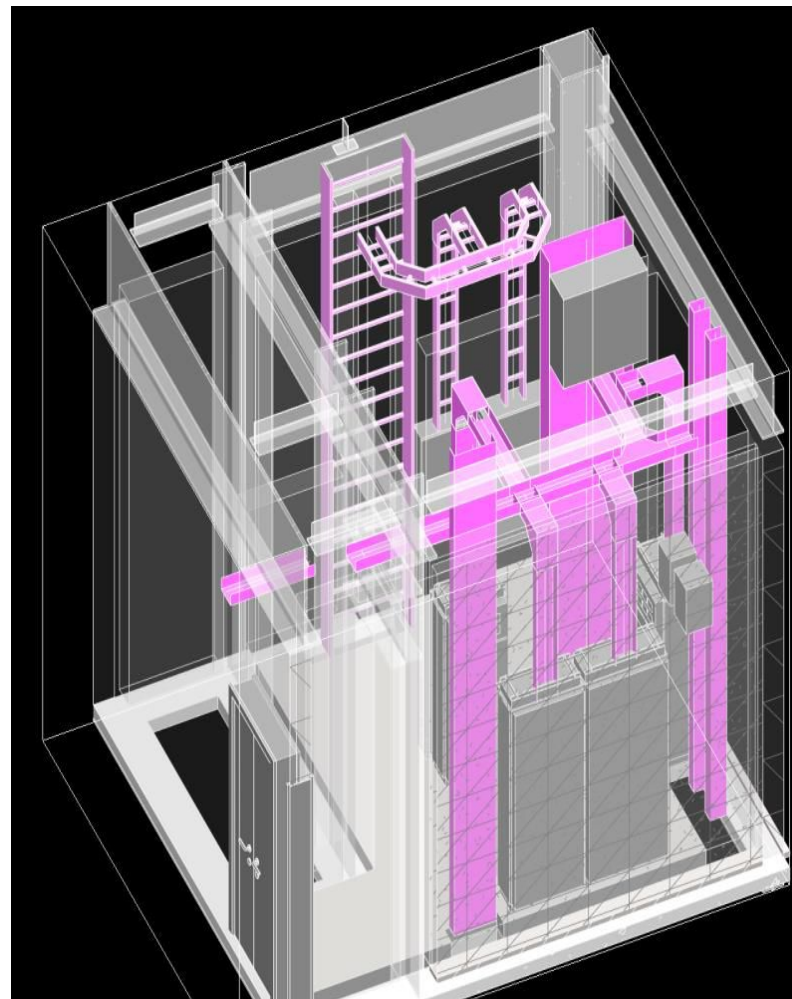




(七) 质量策划的主流工具~BIM软件



电气竖井质量策划1

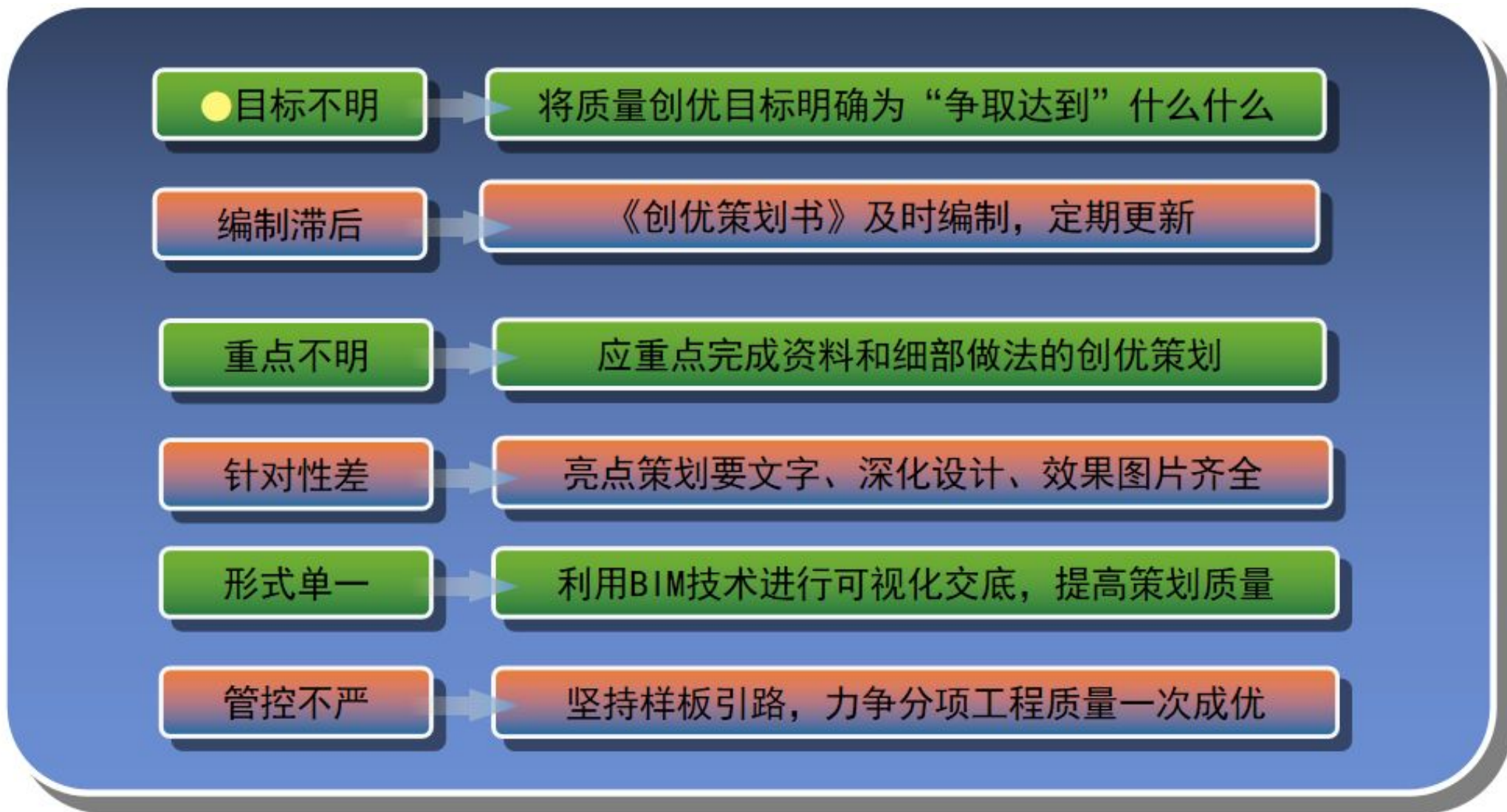


电气竖井质量策划2





(八) 建筑机电工程质量策划常见问题与应对策略





建筑电气安装工程细部质量控制要点



中建一局集团建设发展有限公司

CHINA CONSTRUCTION FIRST GROUP CONSTRUCTION & DEVELOPMENT CO., LTD.



建筑电气分部工程细部质量控制要点



中建一局集团建设发展有限公司

CHINA CONSTRUCTION FIRST GROUP CONSTRUCTION & DEVELOPMENT CO., LTD.



1.变配电设备安装



良好

电缆沟（夹层）电缆排放整齐、无交叉、固定牢固，弯曲半径符合要求，标识齐全



中建一局集团建设发展有限公司
CHINA CONSTRUCTION FIRST GROUP CONSTRUCTION & DEVELOPMENT CO., LTD.



1.变配电设备安装



不足

电缆排放混乱、未安装在支架上、标识遗漏



中建一局集团建设发展有限公司
CHINA CONSTRUCTION FIRST GROUP CONSTRUCTION & DEVELOPMENT CO.,LTD.



1.变配电设备安装



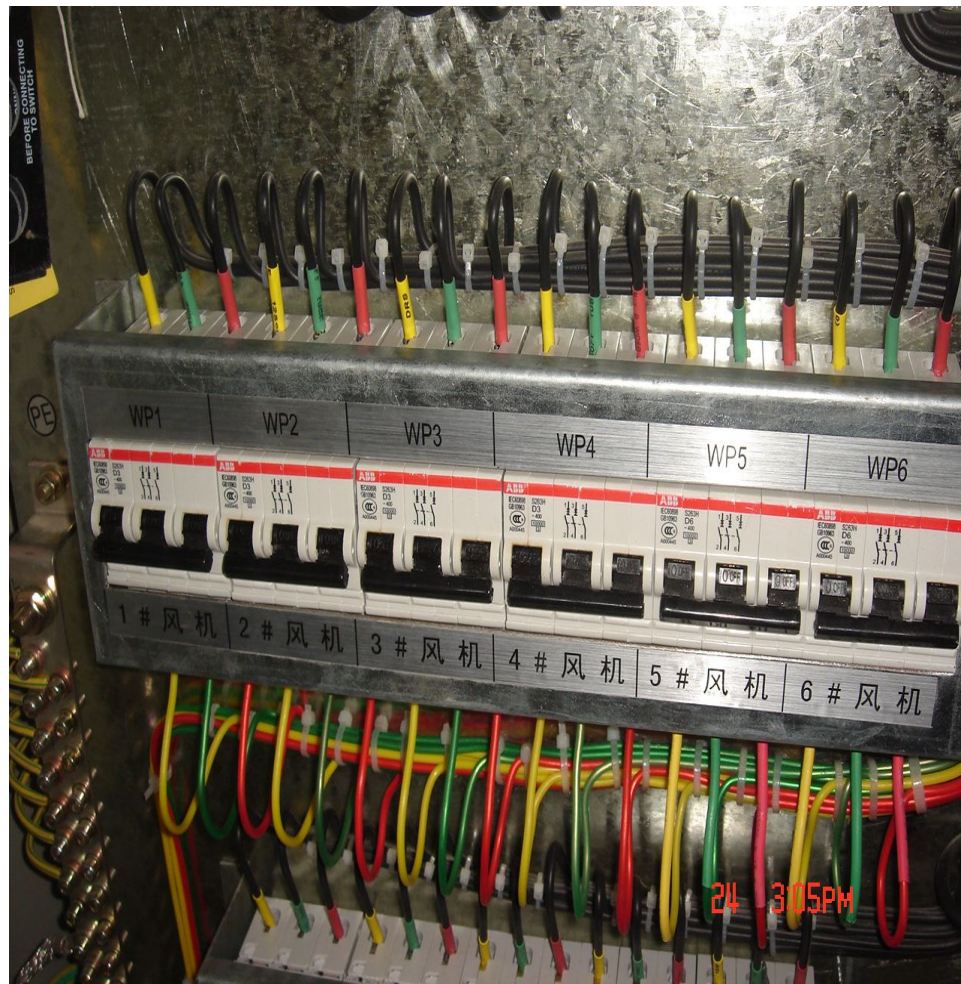
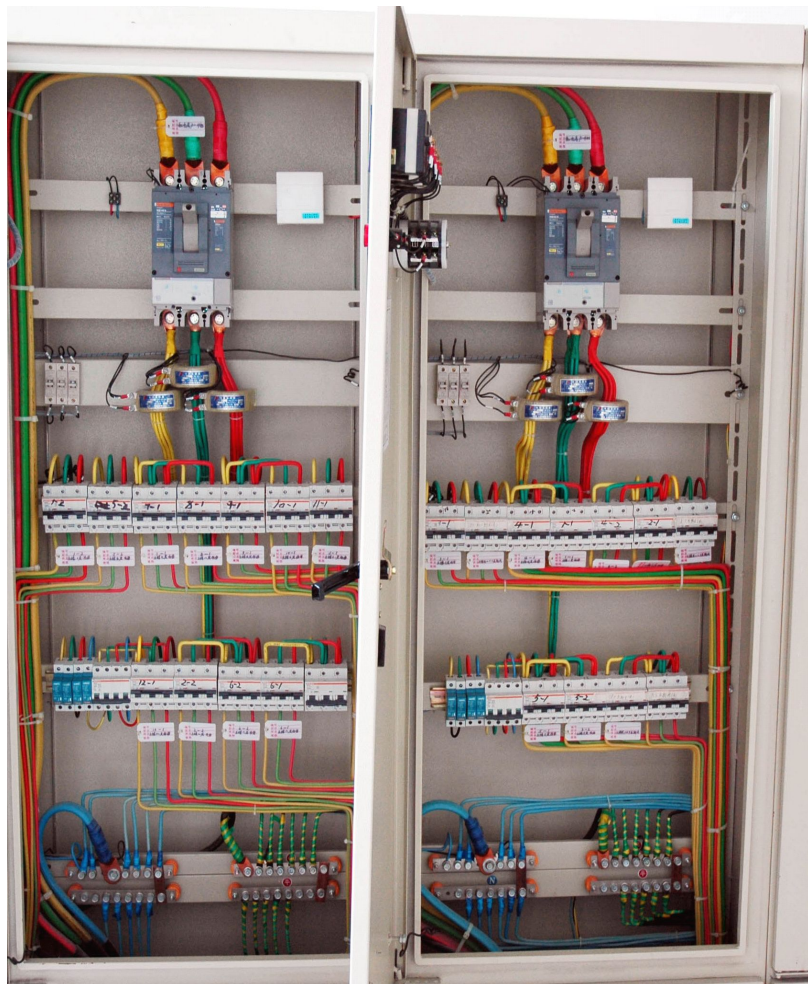
良好

配电柜、控制柜安装端正、排列整齐、成行成线



中建一局集团建设发展有限公司
CHINA CONSTRUCTION FIRST GROUP CONSTRUCTION & DEVELOPMENT CO.,LTD.

1.变配电设备安装



良好

配电箱、柜内导线压接牢固、颜色（色标）正确、排列整齐、绑扎成束、标识齐全



1.变配电设备安装

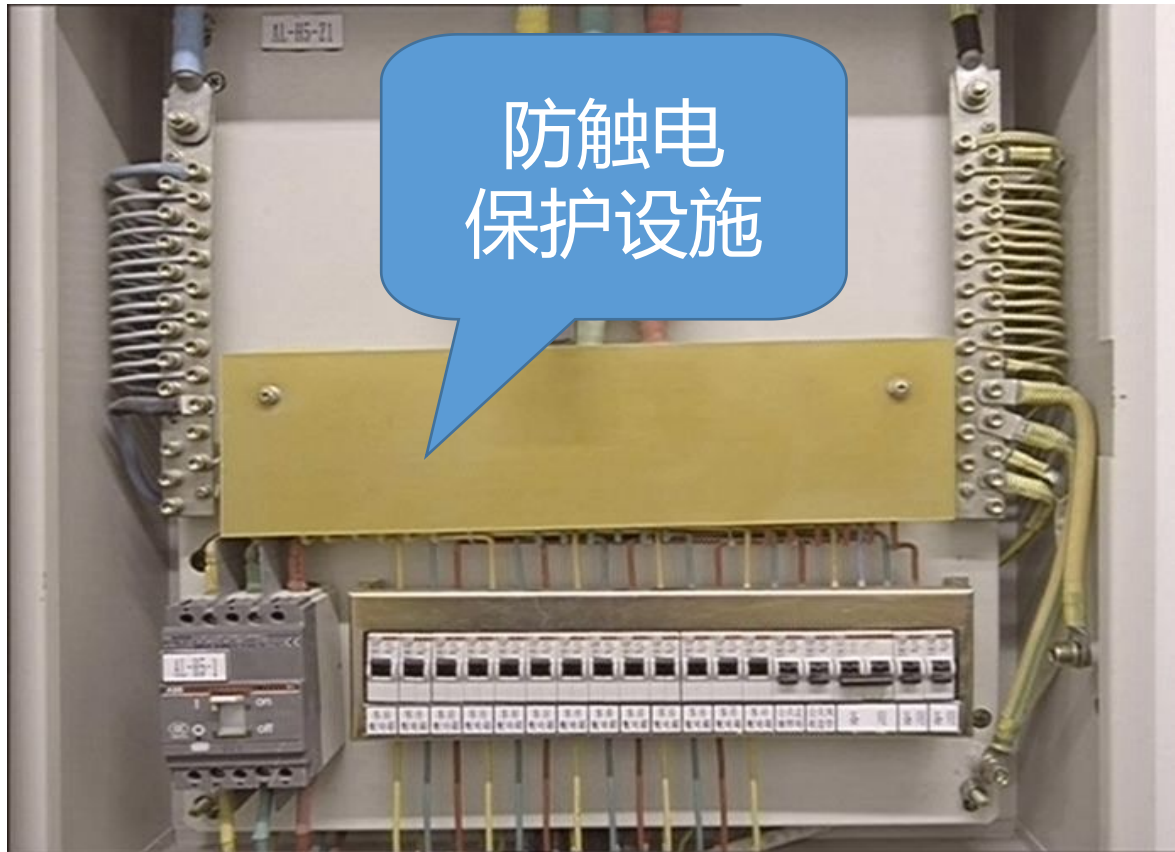


不足

配电柜内导线、电缆芯线未分色，线路混乱，绑扎点间距过大，标识牌遗漏

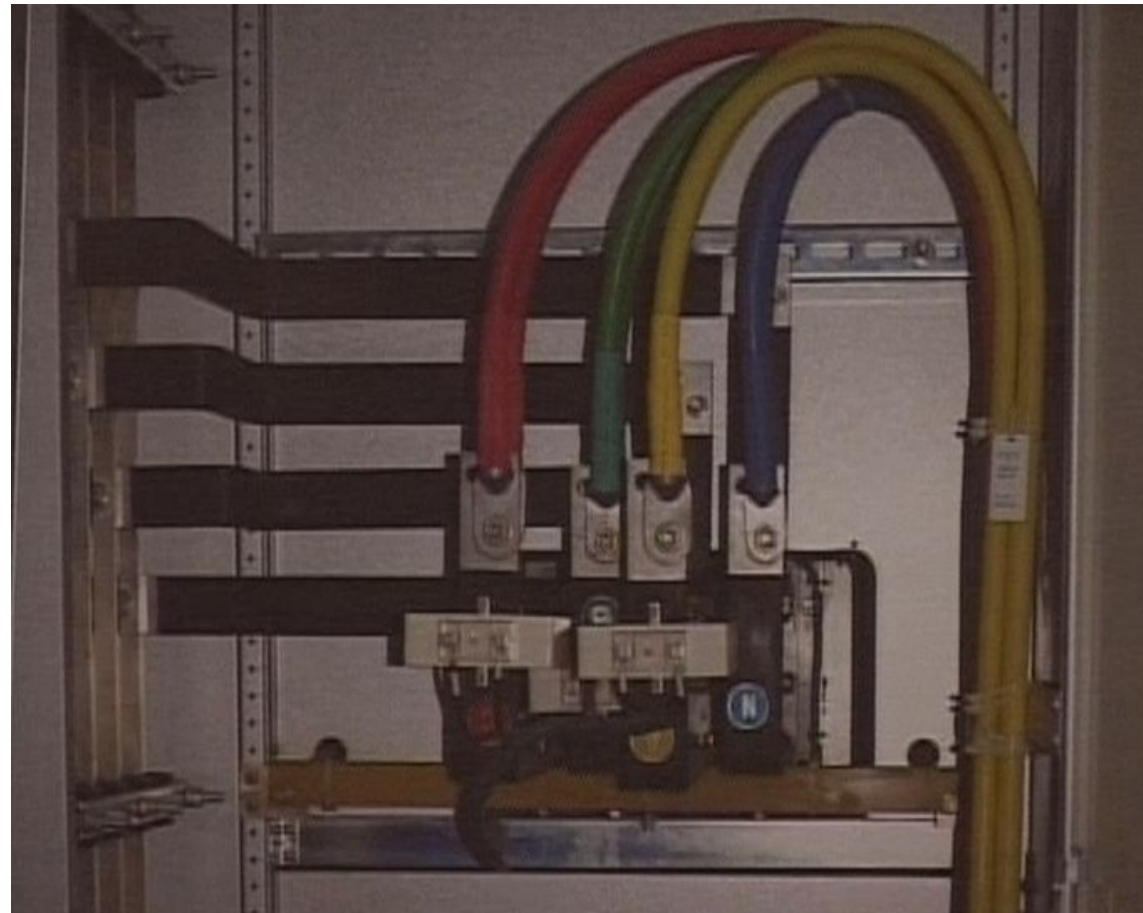


1.变配电设备安装



良好

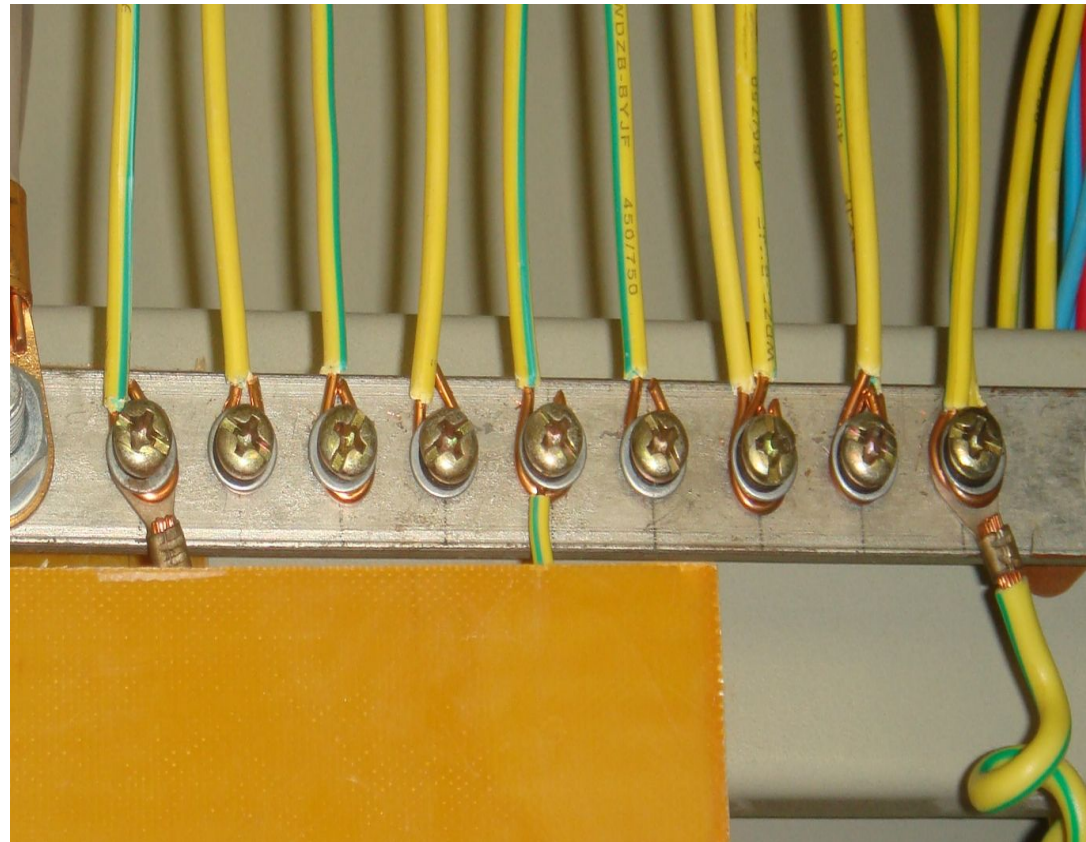
配电箱、柜内没有可触及的裸露带电导体



不足

配电箱、柜内没有可触及的裸露带电导体

1.变配电设备安装



良好

配电箱、柜内PE线和N线均采用汇流排压接，不同回路的N线、PE线均单独压接

不足

同一端子上压接2根及以上导线；反圈【经典错误】



1.变配电设备安装



不足

电涌保护器 (SPD) 安装规范, 其前后导线的总长度符合规范规定



1.变配电设备安装



良好

配电箱、柜内的原理图、断路器隔弧片等图纸、配件齐全

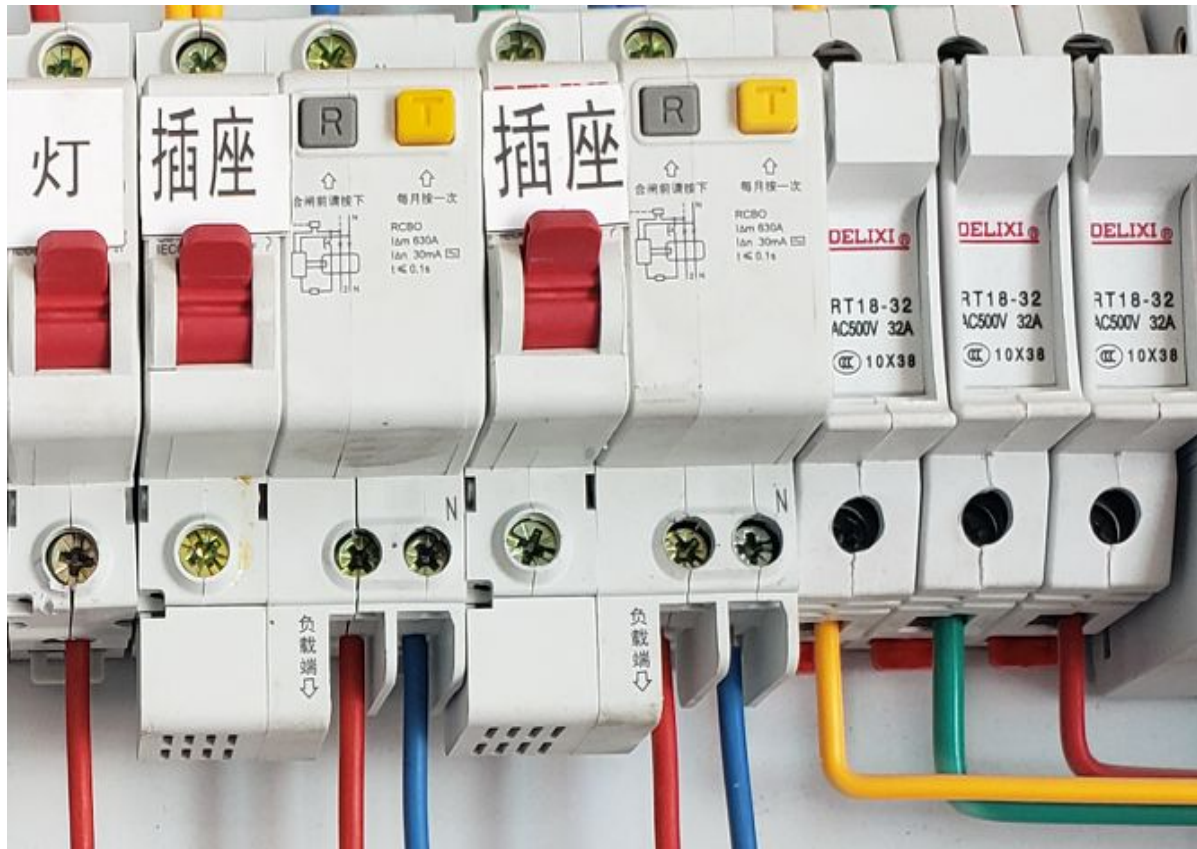


不足

配电箱、柜内没有可触及的裸露带电导体

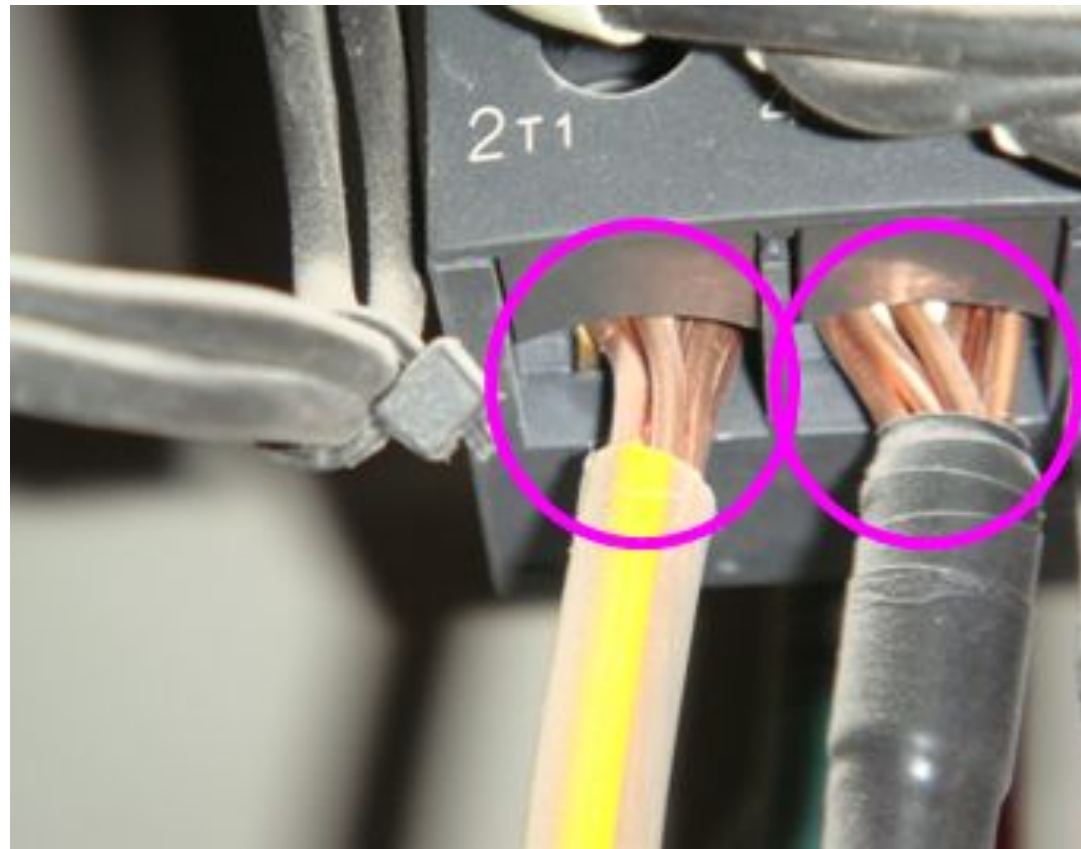


1.变配电设备安装



良好

配电箱、柜内导线绝缘层剥削长度适宜，与电气器件连接后无明显裸露带电导体



不足

导线绝缘层剥削过长，与电器连接后芯线裸露



中建一局集团建设发展有限公司
CHINA CONSTRUCTION FIRST GROUP CONSTRUCTION & DEVELOPMENT CO.,LTD.

2. 配电线路安装



良好

电缆、母线排放整齐、固定牢固，回路标识齐全

不足

电缆敷设混乱

2. 配电线路安装



梯架、槽盒、母线安装平整、
顺直，支架位置正确、间距均
匀，固定牢固，防腐涂（镀）
层完整，无损坏、污染

良好

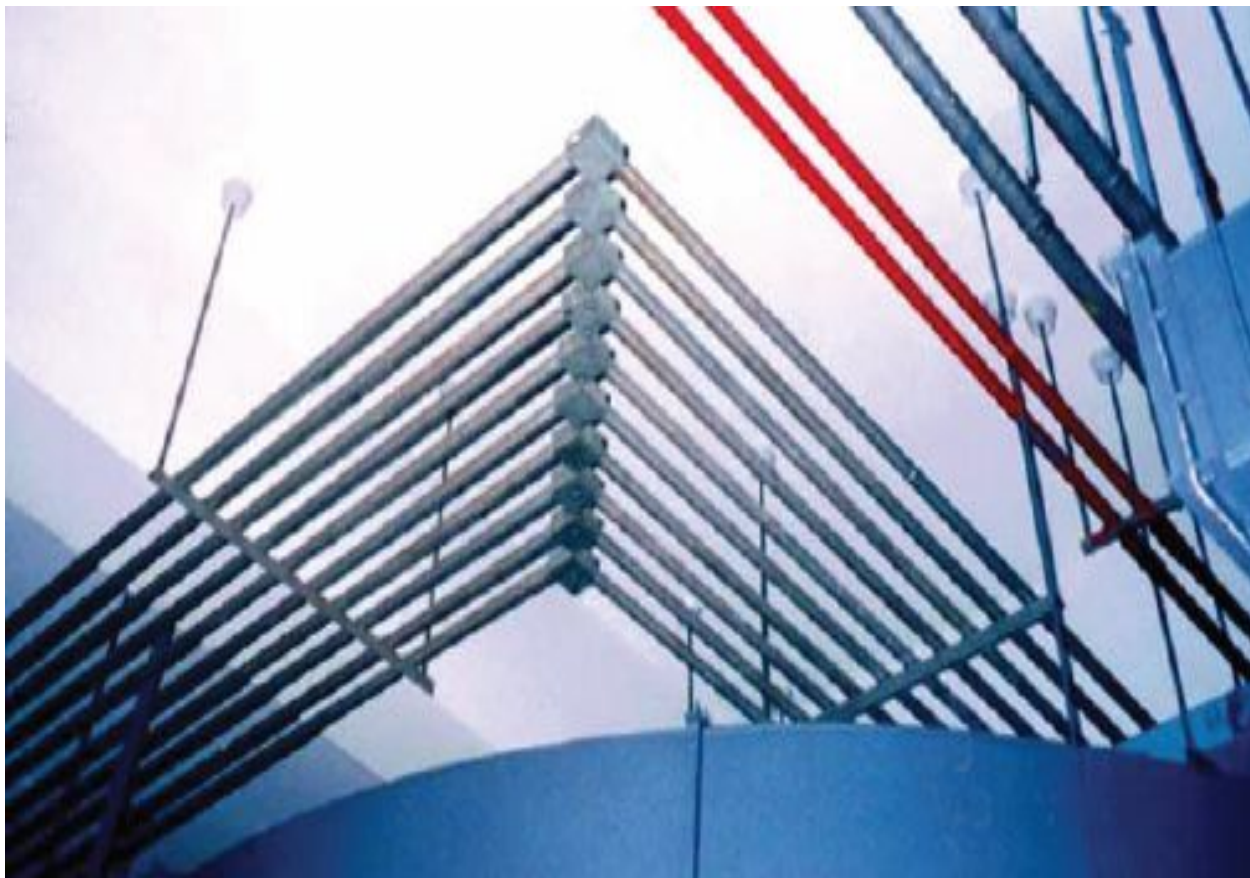


不足

支架不均匀，电缆排列混乱



2. 配电线路安装



良好

明敷导管排列顺直、整齐、连接牢固，导管支、吊架（杆）间距均匀



不足

导管敷设混乱，支吊架遗漏

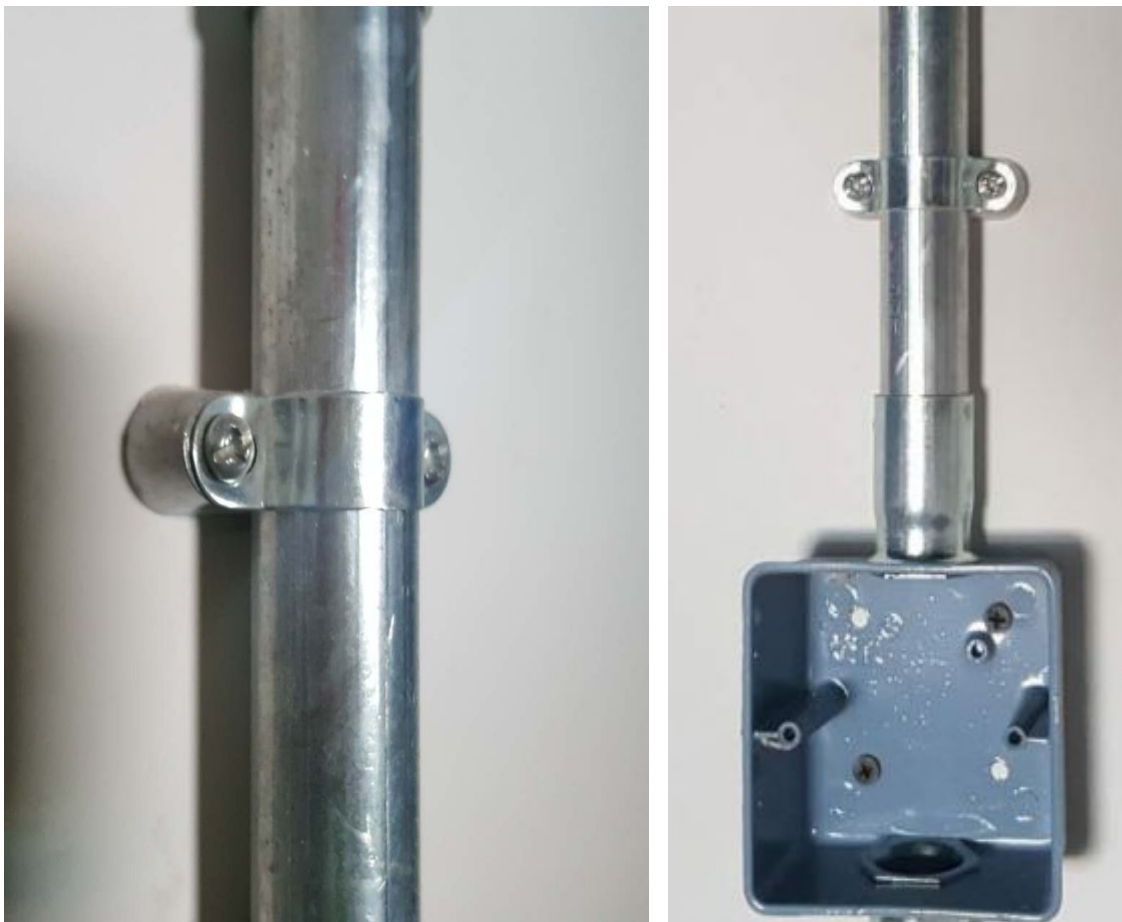


中建一局集团建设发展有限公司

CHINA CONSTRUCTION FIRST GROUP CONSTRUCTION & DEVELOPMENT CO., LTD.



2. 配电线路安装



良好

沿墙面敷设导管的管卡、管托、明装接线盒等配件齐全



不足

明敷设导管不应直接固定在装饰墙面上



2. 配电线路安装



不足

导管连接不应采用倒扣连接；
气专用附件

电气导管连接未采用电



2. 配电线路安装 ~ 导线连接器



马云：推荐好东西，不要低三下四，能成交就成交，不能成交就下一个，你若信我，三言两语就能成交，你若不信，我就是把整个华夏五千年文明给你讲一遍，你也会说，我考虑考虑。

2017年建筑业10项新技术

原内容	修订后的内容
6.1 管线综合布置技术	6.1 基于BIM的管线综合技术
6.2 金属矩形风管薄钢板法兰连接技术	6.2 导线连接器应用技术
6.3 变风量空调系统技术	6.3 可弯曲金属导管安装技术
6.4 非金属复合板风管施工技术	6.4 工业化成品支吊架技术
6.5 大管道闭式循环冲洗技术	6.5 机电管线及设备工厂化预制技术
6.6 薄壁金属管道新型连接方式	6.6 薄壁金属管道新型连接安装施工技术
6.7 管道工厂化预制技术	6.7 内保温金属风管施工技术
6.8 超高层高压垂吊式电缆敷设技术	6.8 金属风管预制安装施工技术
6.9 预分支电缆施工技术	6.9 超高层垂直高压电缆吊运敷设技术
6.10 电缆穿刺线夹施工技术	6.10 机电消声减振综合施工技术
6.11 大型储罐施工技术	6.11 建筑机电系统全过程调试技术





2. 配电线路安装 ~ 导线连接器



6. 2 导线连接器技术

- 工时效率高，工时成本低；
- 安全可靠，无隐患；
- 操作简单，无质量隐患。





2. 配电线路安装 ~ 导线连接器



扭接式连接器

GB13140.5 (IEC60998-2-4) 定义

螺旋钢丝产生扩张趋势，形成握持力



内部结构



IP55防护等级连接器的内部结构

1. 常规型



2. 助力翼型



3. 棱线+助力翼型





2. 配电线路安装 ~ 导线连接器



6.2 导线连接器技术（目前连接材料仅限于小截面导线连接）

- 工时效率高，**行业引领**，（与缠绕搪锡工艺相比较）工时成本低；
- 安全可靠，特别是在吊顶内或高空作业是安全风险低；
- 操作简单，**规范支持**，（与压线帽导线连接工艺相比）质量隐患小。

GB13140.3（IEC60998-2-2）定义

簧片/凸轮产生握持力



适用于（单股、多股）硬线的
推线式连接器



适用于所有类型导线的
通用型连接器





2. 配电线路安装 ~ 导线连接器



新版GB50303新增 导线间连接的规定

17.2.3 截面积在6 mm²及以下的铜芯线间的连接应采用导线连接器或缠绕搪锡连接:

1 导线连接器应符合《家用和类似用途低压电路用的连接器件》GB13140的相关要求, 还应符合下列规定:

- 1) 导线连接器应与导线截面相匹配;
- 2) 单芯导线与多芯软导线连接时, 多芯软导线宜搪锡处理;
- 3) 与导线连接后不应明露芯线;
- 4) 采用机械压紧方式制作导线接头时, 应使用确保压接力的专用工具;
- 5) 多尘或潮湿场合, 导线连接器的防护等级应为IP5X或IPX5及以上。

20.1.3 插座接线应符合下列规定:

- 3 保护接地导体 (PE线) 在插座间不串联连接;
- 4 相线与中性导体 (N线) 不得利用插座本体的接线端子转接供电。

材料检查

新版GB50303 要求:

3.2.4 进口电气设备、器具和材料进场验收, 除符合本规范规定外, 应提供中文的质量合格证明文件、规格、型号、性能检测报告以及中文的安装、使用、维修、试验要求和说明等技术文件;

3.2.18 电缆头部件、导线连接器及接线端子应符合下列规定:

- 1 查验合格证及相关技术文件
- 3) 导线连接器和接线端子的额定电压、连接容量及防护等级应满足设计要求。
- 2 外观检查:导线连接器的产品标识经久耐用、清晰明了





2. 配电线路安装 ~ 导线连接器



- ▶ 工艺
- ▶ 应用
- ▶ 质检





2. 配电线路安装 ~ 导线连接器



目前国内通行的 导线连接工艺1——涮锡

涮锡工艺存在的问题

吕光大 主编

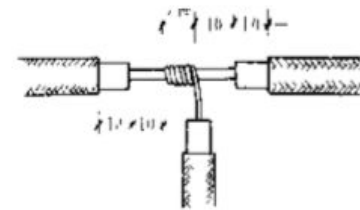
建筑电气安装工程图集

· 施工 · 材料 ·

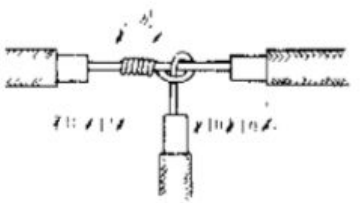
第一集

第二版

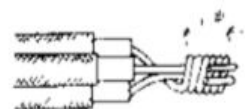
水利电力出版社



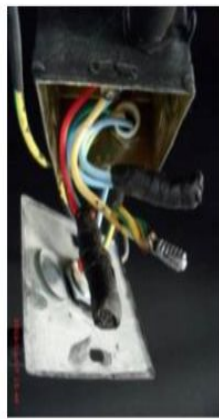
小截面分线连接



分线打结连接



接线盒内连接



- ▶ 涉嫌违反GB16895.6 (IEC60364-5-52) 第526条“电气连接”规定《建筑物电气装置 电气设备的选择和安装 布线系统》注1：除通信线路外，**应避免使用焊接**。若采用，设计连接时宜考虑蠕变、机械应力和故障情况下的温升。
- ▶ 需要辅助材料与工具（烙铁、锡锅、焊锡、阻焊剂、绝缘胶布等）
- ▶ 需要现场加热条件（明火、电）
- ▶ 焊接烟气污染环境
- ▶ 虚焊与假焊；
- ▶ 导线绝缘层受焊接高温影响；
- ▶ 因接点位置带来的操作困难与危险（例如高举熔融焊锡的操作）
- ▶ 接点质量一致性差（受操作人员技术水平影响）
- ▶ **工作效率低，工时成本高**

安全隐患：图省事、赶工期，
只扭绞、不涮锡？

图集第JD6-609页
注2.连接完毕**涮锡**并包扎绝缘胶布

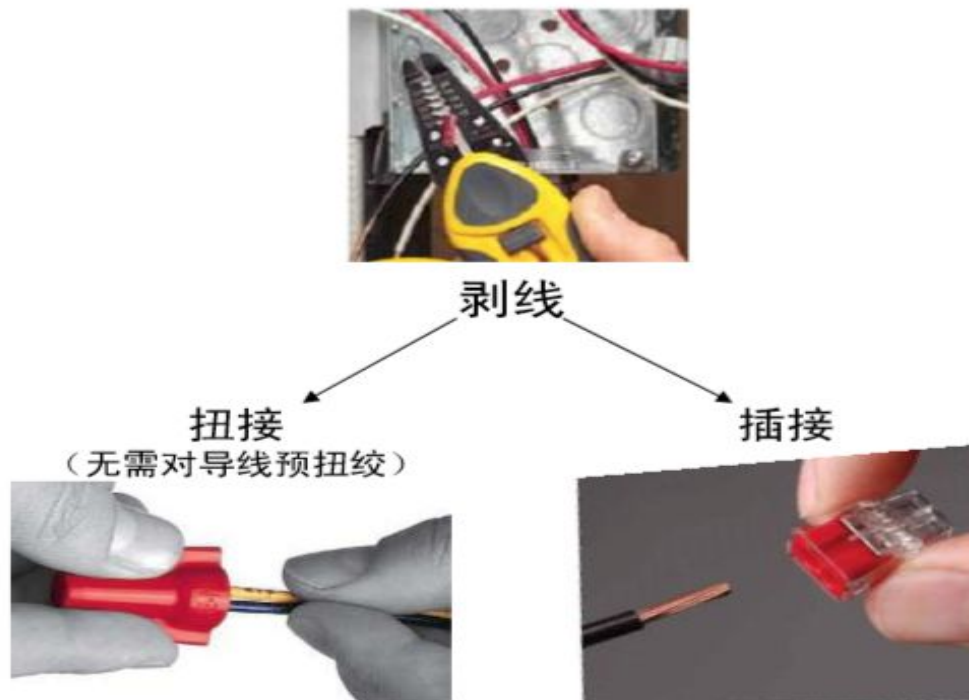




2. 配电线路安装 ~ 导线连接器



导线连接器 工艺流程





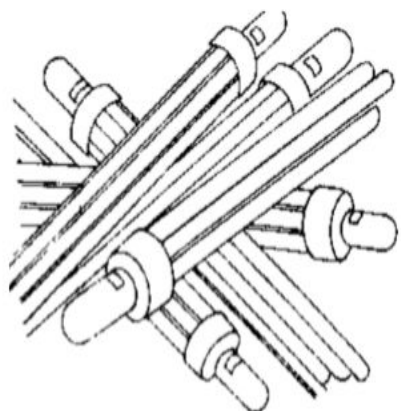
2. 配电线路安装 ~ 导线连接器



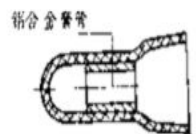
目前国内通行的 导线连接工艺2——压线帽

“奶嘴”存在的问题

俗称：奶嘴



压线帽接线示意图



YML 型

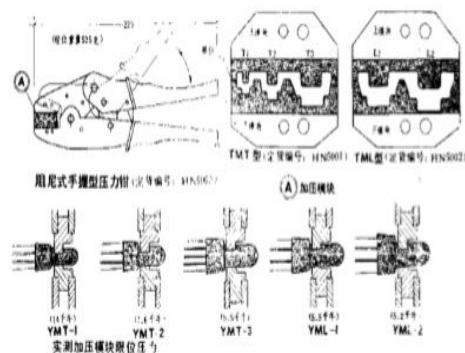


YMT 型
套管材质

型号	色别	规格尺寸		
		L1	L2	D1
YMT 1	黄	19	13	4.5
YMT 2	白	21	15	4.5
YMT 3	红	25	18	11
YML 1	绿	25	18	11
YML 2	蓝	26	18	12



此外，还有等作业操作，塞在国外已广为市线的接线和



摘自《建筑电气安装工程图集》第JD6-602页



- ▶ 中国与IEC (TC23) 均无产品标准
(属于美国UL486C认证范围，国内只根据厂商企标进行质量认证)
- ▶ 需专用工具，否则压紧力难保证
- ▶ 适合家电生产线固定工位装配
- ▶ 一次性使用
- ▶ 不便于拆卸检查或维修

安全隐患：压不紧，易脱落

摘自《建筑电气安装工程图集》第JD6-601页





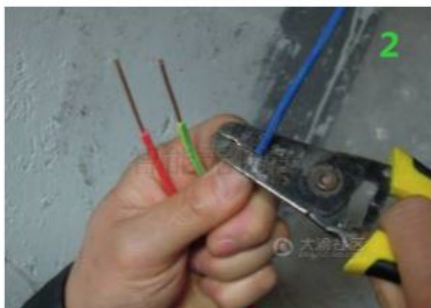
2. 配电线路安装 ~ 导线连接器



锡焊 工艺流程



准备工具、熔化焊锡



剥线



扭绞



蘸助焊剂





涮锡



包绝缘胶带 (+黑胶布)

人工成本对比

焊接方式		连接器方式	
			
人工成本 (每个连接)			
操作时间	5分钟 (300秒)	操作时间	10秒
计时工资	15元/小时	计时工资	15元/小时
人工成本	1.25	人工成本	0.04



经过在项目进行实验，同类导线工艺中可节约成本37.8%



中建一局集团建设发展有限公司
CHINA CONSTRUCTION FIRST GROUP CONSTRUCTION & DEVELOPMENT CO., LTD.

2. 配电线路安装



良好

连接电机柔性导管敷设长度符合规范规定，无脱落、断裂

不足

连接电机柔性软管超长、脱落、未采用专用配件



2. 配电线路安装



良好

露天场所连接电机**可弯曲导管**
敷设长度符合规范规定



不足

露天场所不宜采用包塑柔性软管，长度超过**0.8m**





2. 配电线路安装



不足

露天场所保护灯具电源线的导管采用包塑柔性软管现状





2. 配电线路安装



不足

梯架、槽盒、母线跨越建筑变形缝时补偿措施合理、有效





2. 配电线路安装



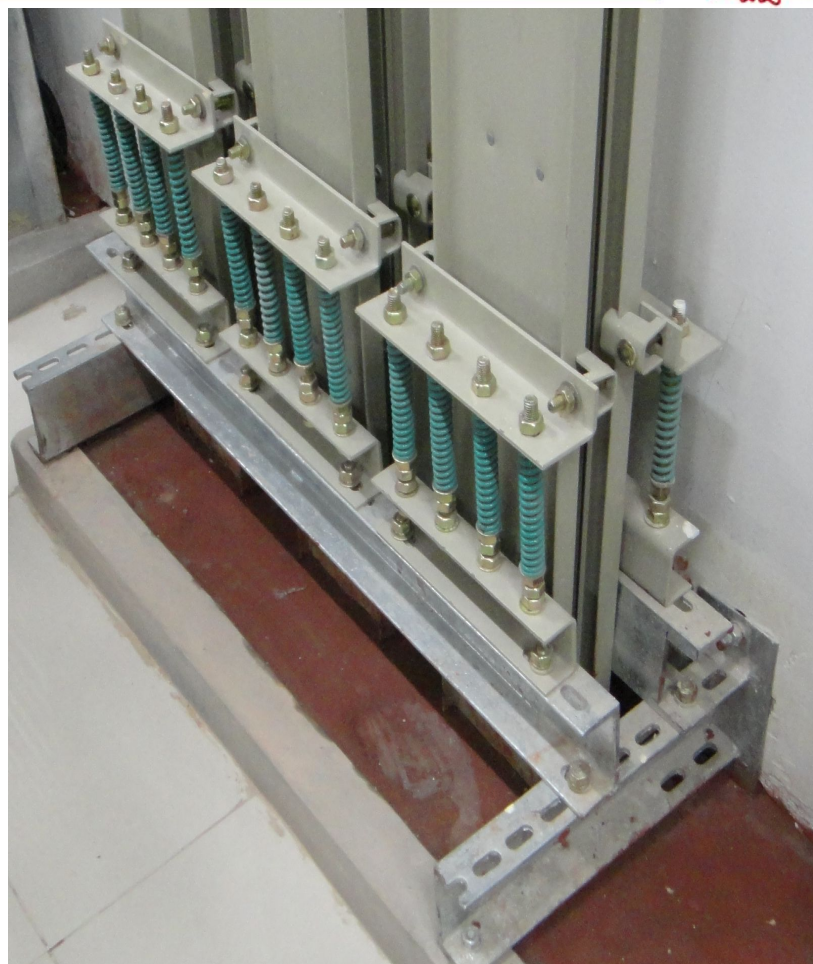
良好

梯架穿越防火隔断墙、楼板时的防火封堵措施合理，封堵严密





2. 配电线路安装



良好

槽盒、母线穿越防火隔断墙、楼板时导管的防火封堵措施合理，封堵严密





电气竖井、变配电室电缆沟内电缆敷设与标识实例



固定电缆开口金属卡具
更能保证固定耐久性



良好

沿竖井梯架与电缆沟支架敷设的电缆排放整齐、无交叉，金属卡子固定电缆牢固可靠，电缆标识牌齐全。



中建一局集团建设发展有限公司
CHINA CONSTRUCTION FIRST GROUP CONSTRUCTION & DEVELOPMENT CO., LTD.



2. 配电线路安装



不足

槽盒、母线穿越防火隔断墙、楼板时导管的防火封堵不严密
整改措施：阻火包与阻火泥结合





2. 配电线路安装



不足

露天场所（例如：屋面）上安装槽盒、托盘、梯架盖板未设置可靠的固定措施





3.照明工程安装



良好

灯具的布置与装饰装修协调一致、排列整齐、安装牢固，灯具表面干净整洁无污染

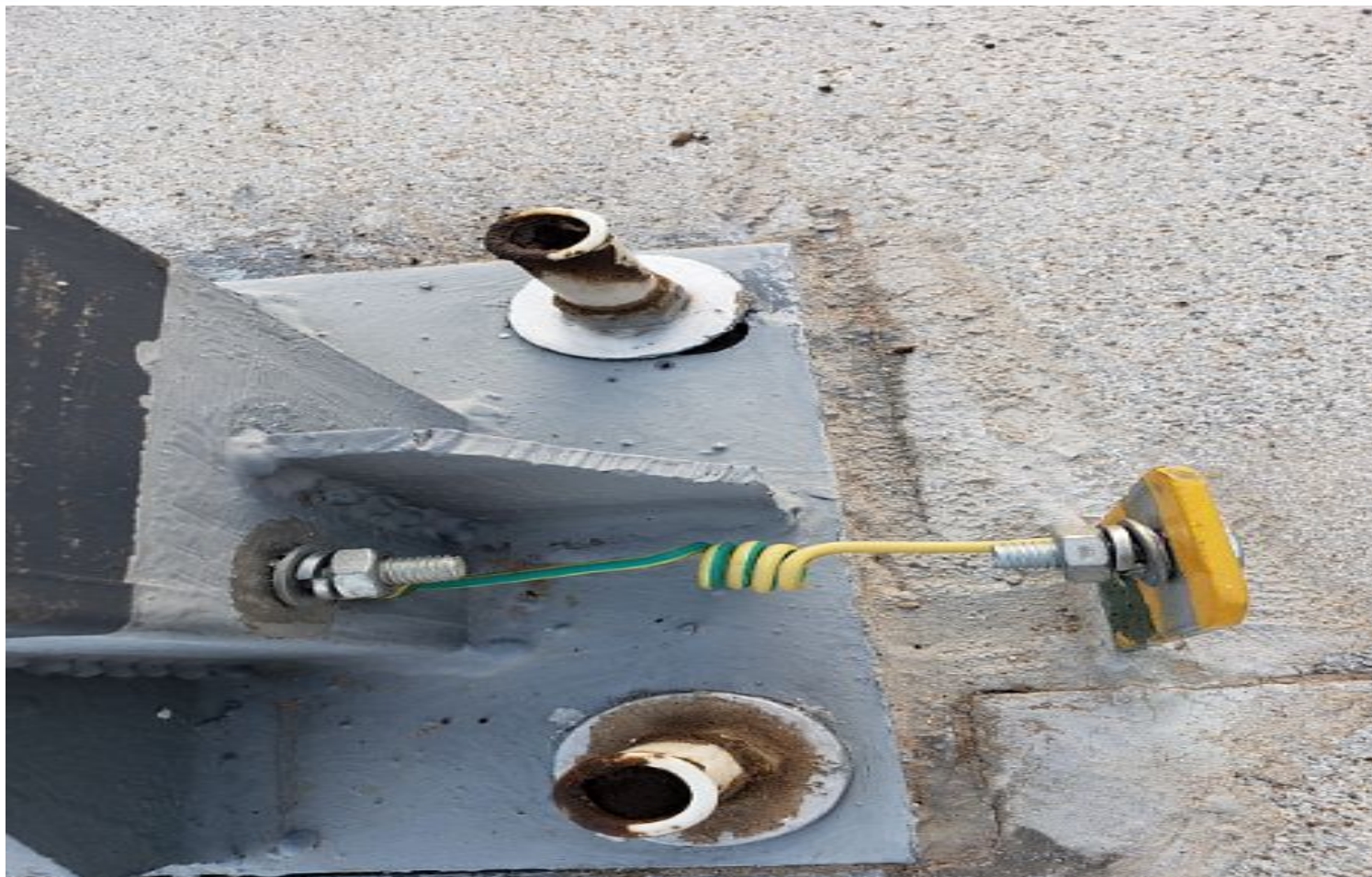
不足

天花上灯具与其他器具、设施综合布置局部待提升





3.照明工程安装



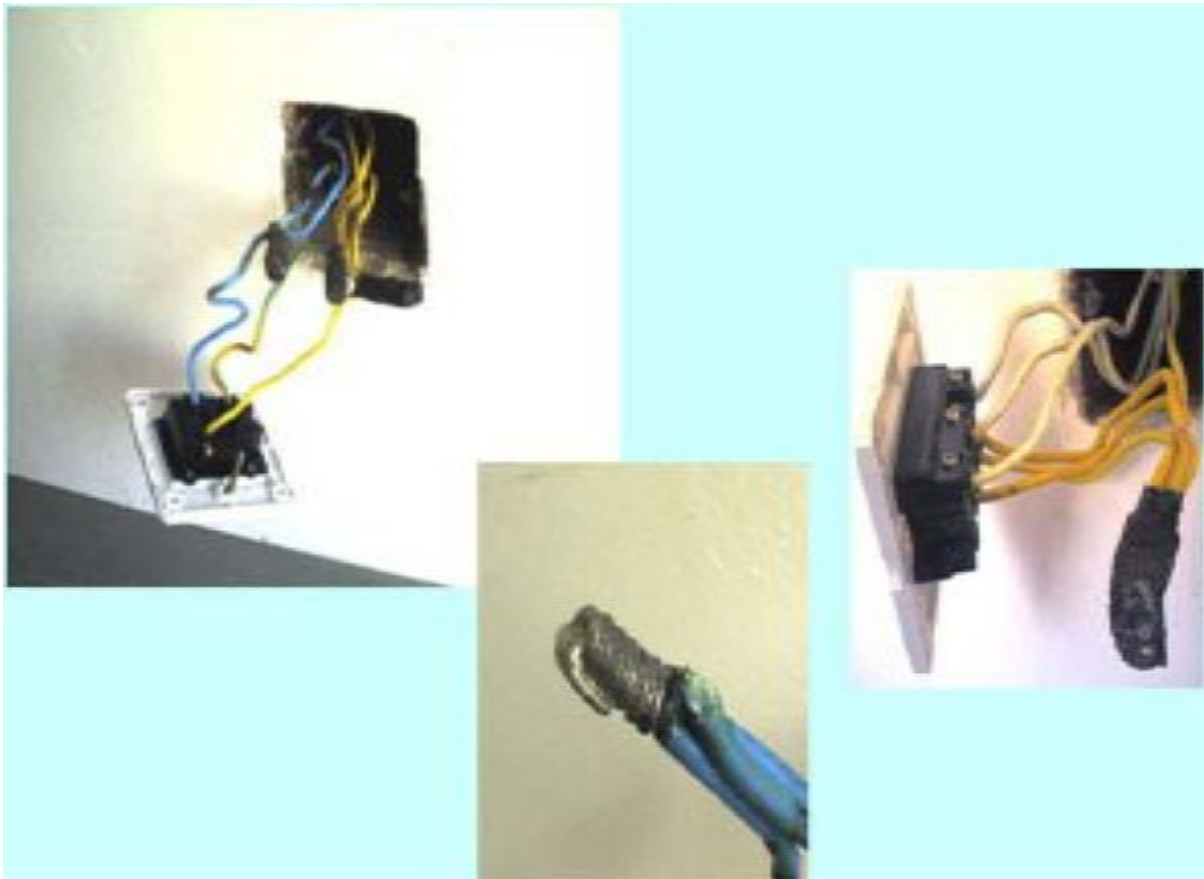
否定

灯具金属外壳未接地；导线连接不符合规范，不建议盘圈





3.照明工程安装



良好

PE线在插座间无串接现象，
相线、中性线亦并联供电

否定

导线串接





3.照明工程安装



排列成行



良好

开关、插座位置正确，安装端正、牢固，成排安装时应高度一致



不足

面板标高不一致，规范固定底部平齐





3.照明工程安装



良好

木质、软包、干挂石材等部位墙面开关、插座的面板与底部接线盒连接紧密，导线在墙体后部无裸露

不足

插座面板不应采用木楔固定；导线裸露在墙体内部

4.防雷接地及等电位安装



良好

接闪器（针、带、线、网）
安装位置正确，对建筑物及
屋顶设备等可提供有效保护



不足

建筑物最高处设备按照相应防
雷等级滚球半径，未得到有效
保护



中建一局集团建设发展有限公司
CHINA CONSTRUCTION FIRST GROUP CONSTRUCTION & DEVELOPMENT CO., LTD.

4.防雷接地及等电位安装



良好

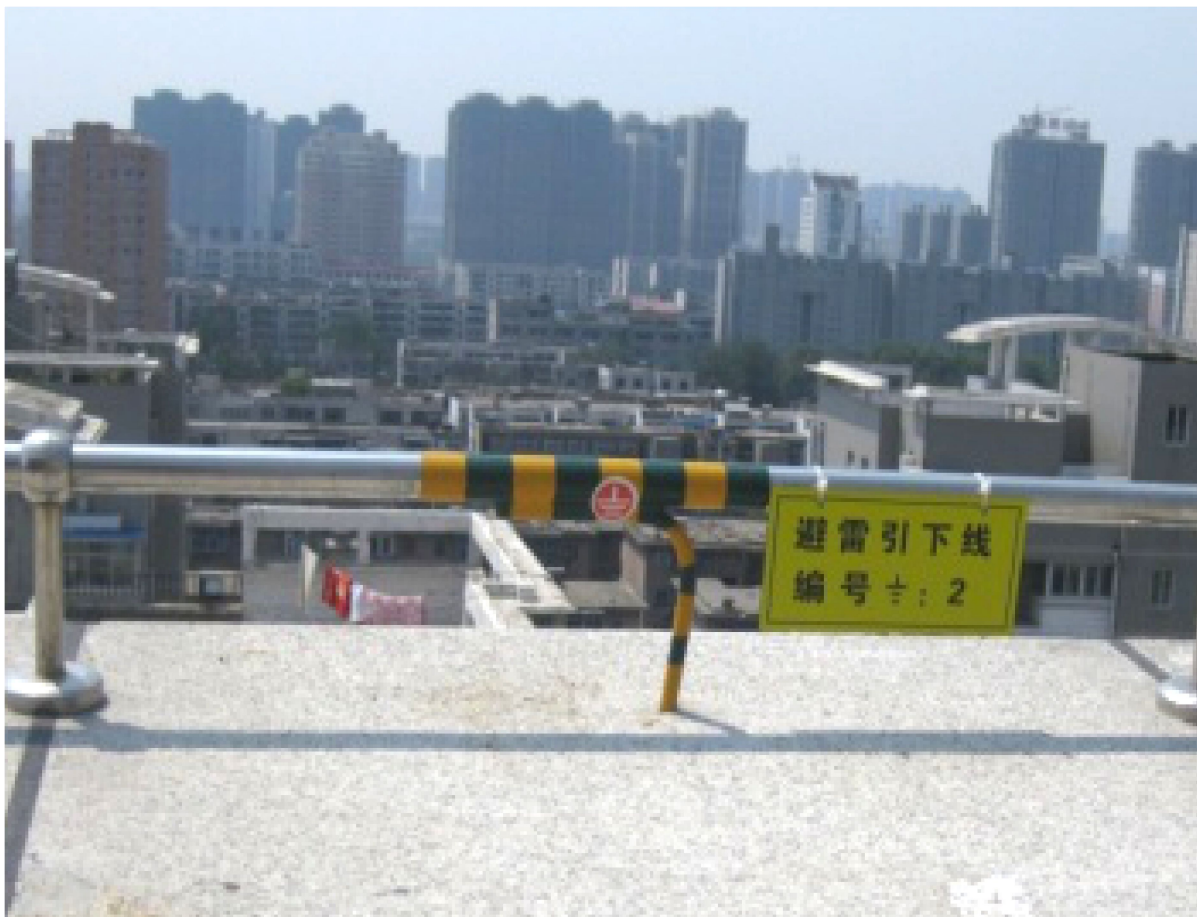
接闪器（针、带、线、网）
安装位置正确，对建筑物可
提供有效保护



不足

建筑物檐角易受雷击部位未得
到有效保护

4.防雷接地及等电位安装



良好

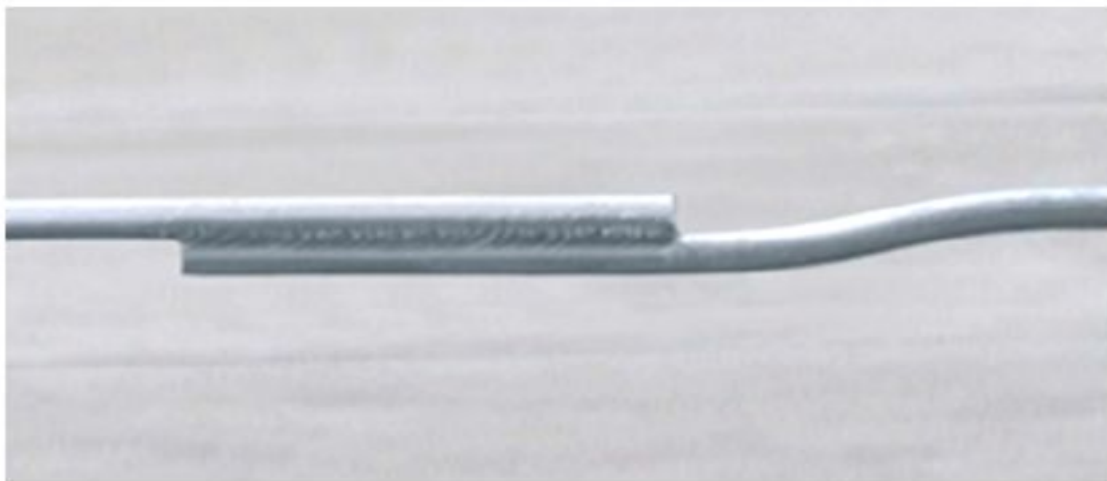
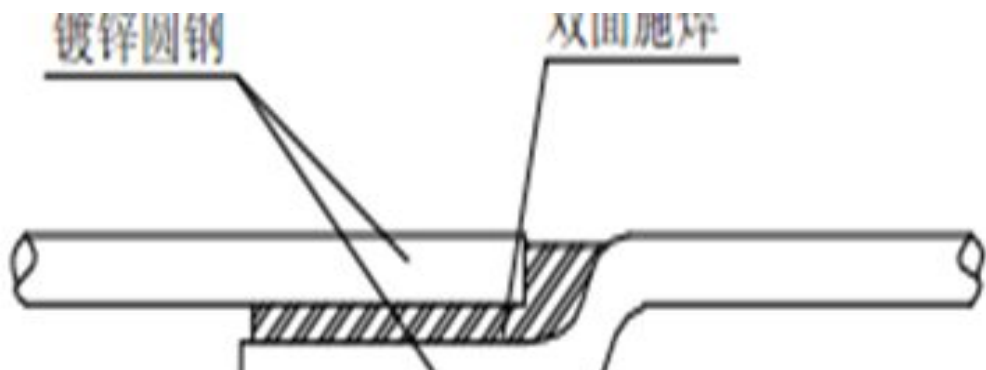
接闪器（针、带、线、网）
与防雷引下线连接可靠，引
下线有明显标识



不足

引下线处标识遗漏

4.防雷接地及等电位安装



良好

接闪器（针、带、线、网）表面及焊接处无锈蚀现象，紧固连接配件齐全、无松动



4.防雷接地及等电位安装



不足

接闪器（针、带、线、网）表面及焊接处、紧固件锈蚀，紧固连接配件齐全、无松动

4.防雷接地及等电位安装



不足

屋面安装的进出建筑物内金属管道防雷等电位遗漏

4.防雷接地及等电位安装



良好

进、出建筑物的埋地金属管道在建筑物外墙的内侧进行总等电位联结

4. 防雷接地及等电位安装



良好

总等电位联结 (MEB) 端子箱内的连接导体回路标识清晰, 引入的接地干线为**2**根



不足

从接地装置引至总等电位的接地干线不应为**1**根



总等电位连接、进出建筑物金属管道总等电位联结实例



5021

等电位

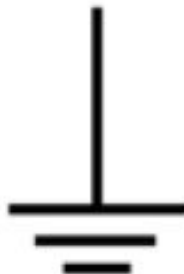
Equipotentiality



5017

接地

Earth; ground



《电气设备用图形符号》
GB/T5465.2 第二部分



良好

从室外底下进、出
建筑物金属管道应
做总等电位联结

过程
控制

等电位标识
与规范不符



中建一局集团建设发展有限公司
CHINA CONSTRUCTION FIRST GROUP CONSTRUCTION & DEVELOPMENT CO., LTD.

4.防雷接地及等电位安装



良好

梯架、槽盒的首、末端与保护导体可靠连接，爪形垫片、防松措施等齐全有效



不足

梯架、槽盒首末端保护导体不应与外壳连接

4.防雷接地及等电位安装



良好

梯架、槽盒的跨接连接规范，爪形垫片、防松措施等齐全有效



不足

钢爪垫未抓透漆层，电气连通不可靠

4.防雷接地及等电位安装



良好

变压器室、高压室设置、柴油发电机房等接地干线上应设置两个以上备用接地点，且有明显标识



4.防雷接地及等电位安装



良好

沿墙敷设的接地干线距离墙面的距离符合规范规定



不足

净距离不符合规范规定





4.防雷接地及等电位安装



良好

镀锌扁钢搭接长度、连接方式符合规范的规定， 90° 转弯采取冷弯制作，镀锌层无污染



不足

黑色金属的连接应采用焊接



中建一局集团建设发展有限公司

CHINA CONSTRUCTION FIRST GROUP CONSTRUCTION & DEVELOPMENT CO., LTD.

4.防雷接地及等电位安装



良好

接地电阻测试点制作与建筑物外装饰相协调，做到实用、美观，标识正确、清晰



不足

接地测试点设计在室内柱子上，使用困难

5.备用、应急与不间断电源安装



良好

柴油发电机组安装端正、固定牢固，基础表面平整、棱角方正，设备隔振装置齐全有效

不足

隔振措施进入基础抹灰层；接地不应采用硬连接且无标识



中建一局集团建设发展有限公司
CHINA CONSTRUCTION FIRST GROUP CONSTRUCTION & DEVELOPMENT CO., LTD.



5.备用、应急与不间断电源安装



良好

金属油箱、油管有可靠的防静电接地措施，明敷油管色标正确

不足

油管管件两端、油管、油箱防静电接地遗漏





5.备用、应急与不间断电源安装



良好

日用油箱间内有可靠的通风、
防爆措施



否定

柴发储油间内排风风口过高，
排风不可靠





5.备用、应急与不间断电源安装



良好

消防设备控制柜、EPS 柜外壳颜色应与非消防盘柜有明显区分





智能建筑分部工程细部质量控制要点



中建一局集团建设发展有限公司

CHINA CONSTRUCTION FIRST GROUP CONSTRUCTION & DEVELOPMENT CO., LTD.



1.控制箱、柜安装



良好

箱、柜内部元器件应安装牢固、排布整齐；不足：未见PE排





1.控制箱、柜安装



良好

箱、柜内的导线、电缆端子制作规范、压接牢固、排列整齐、绑扎成束、标识齐全

不足

配线架内线缆敷设存在交叉现象、绑扎间距大





1.控制箱、柜安装



良好

消防模块安装在专用箱体内，且固定牢固





2. 槽盒、梯架、导管安装与线缆敷设



良好

线槽、导管安装平整、顺直，支吊架位置正确、间距均匀，固定牢固



中建一局集团建设发展有限公司

CHINA CONSTRUCTION FIRST GROUP CONSTRUCTION & DEVELOPMENT CO., LTD.



2. 槽盒、梯架、导管安装与线缆敷设



良好

消防系统导管的防火涂层完整无破损，防火涂料涂刷均匀



不足

设计要求消防导管防火涂料涂刷透底、不均匀





2. 槽盒、梯架、导管安装与线缆敷设



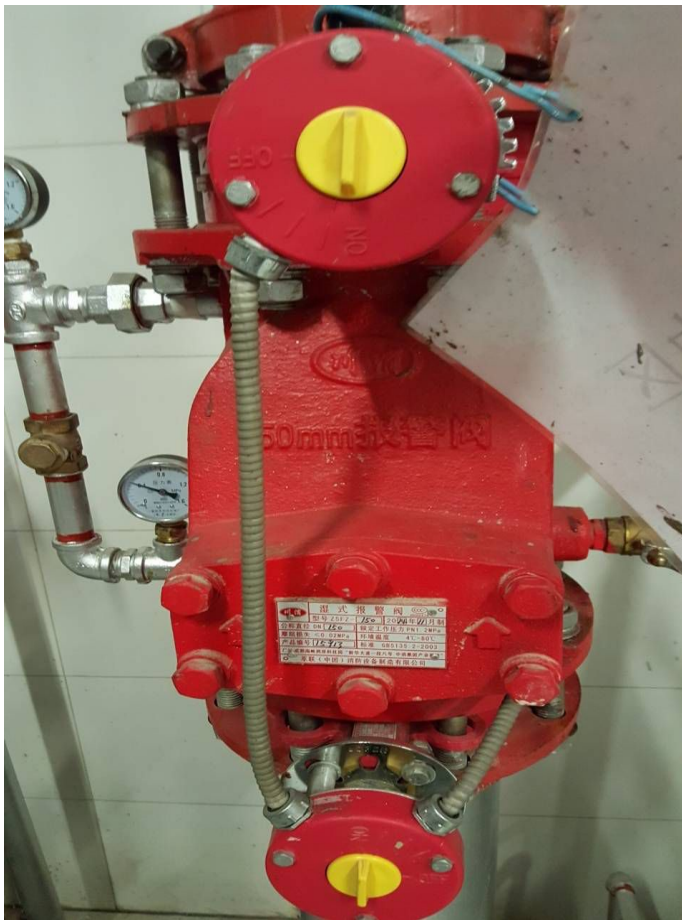
不足

槽盒内线缆未固定、污染，防火封堵遗漏或不严密





2. 槽盒、梯架、导管安装与线缆敷设



良好

柔性导管敷设长度符合规范规定，导管完整，无脱落、断裂



不足

配电箱、柜内没有可触及的裸露带电导体





2. 槽盒、梯架、导管安装与线缆敷设



良好

柔性导管采用专用配件与设备、硬导管、线槽连接

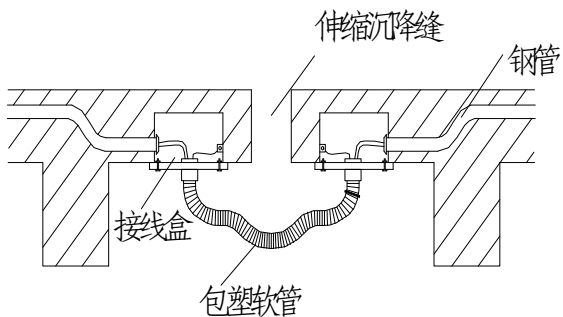
不足

连接器具的柔性软管与器具未采用专用部件





2. 槽盒、梯架、导管安装与线缆敷设



注

1. 伸缩沉降装置使用的接线箱、盒规格应与钢管、导线的规格、数量相适应。
2. 接线盒之间连接采用包塑软管连接。



良好

线槽、导管跨越建筑变形缝时
补充措施合理、有效

不足

导管穿过建筑变形缝未做
补偿措施



2. 槽盒、梯架、导管安装与线缆敷设



不足

槽盒穿越防火分区楼板处的防火封堵不严密



中建一局集团建设发展有限公司

CHINA CONSTRUCTION FIRST GROUP CONSTRUCTION & DEVELOPMENT CO., LTD.

3. 设备与部件安装



良好

点型火灾探测器与空调送风口的水平距离不小于1.5m，距多孔送风顶棚的距离不小于0.5m，周围0.5m范围内不应有遮挡物



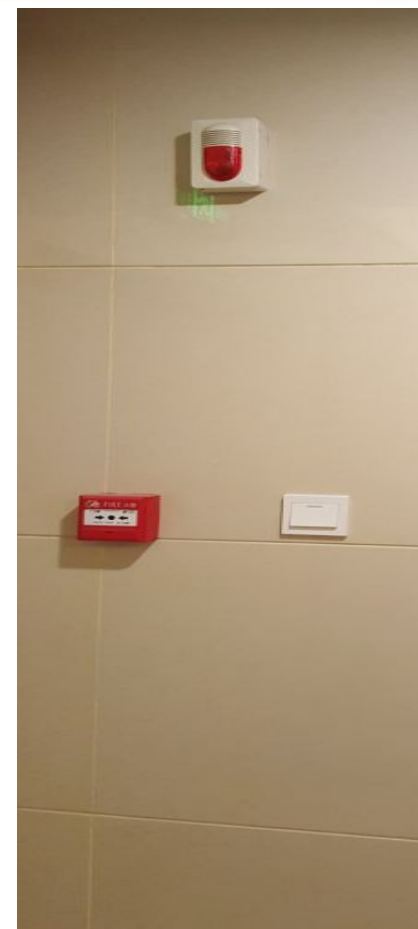
需要策划

点型火灾探测器与空调送风口间距小于1.5m，不符合规范要求





3. 设备与部件安装



良好

消防设施应有标识

不足

未做标识

4.接地与等电位安装



良好

智能建筑机房内的金属控制台、柜外壳接地可靠，架空静电地板等电位联结可靠

不足

等电位联结线终端、不可靠



电梯分部工程细部质量控制要点



中建一局集团建设发展有限公司

CHINA CONSTRUCTION FIRST GROUP CONSTRUCTION & DEVELOPMENT CO., LTD.



1.电梯机房曳引机金属底座



不足

曳引机的工字钢底座未做等电位联结





1.电梯机房起重吊环



良好

起重吊环材料符合设计要求，标识清晰



不足

其中吊环标识遗漏






2.特种设备使用标识



特种设备使用标志			
设备种类:	电梯	设备品种:	曳引驱动乘客电梯
使用单位:	[REDACTED]		
单位内编号:	9-4	设备代码:	
登记机关:	北京市平谷区市场监督管理局	注册代码:	30101101172020060015
检验机构:	北京市平谷区特种设备检测所		
登记证编号:	梯11京R01158(20)	下次检验日期:	2021-08
维保单位:	[REDACTED]	应急救援电话:	010-82884146

电梯乘客应当遵守安全使用说明和安全注意事项的要求,服从有关工作人员的管理和指挥



良好

特种设备使用标志检验日期有效





建筑设备安装工程细部质量控制要点



中建一局集团建设发展有限公司

CHINA CONSTRUCTION FIRST GROUP CONSTRUCTION & DEVELOPMENT CO., LTD.



1. 管线常见连接方式质量控制要点



1.1 管线连接~螺纹连接

➤ **螺纹加工**：分2~3次切削，**螺纹应清楚、完整、光滑**，不得有毛刺和乱丝。如有断丝或缺丝，不得大于螺纹全扣数的10%。螺纹还应符合装配公差的要求，有1/16的锥度，防止螺纹之间配合过松或过紧。

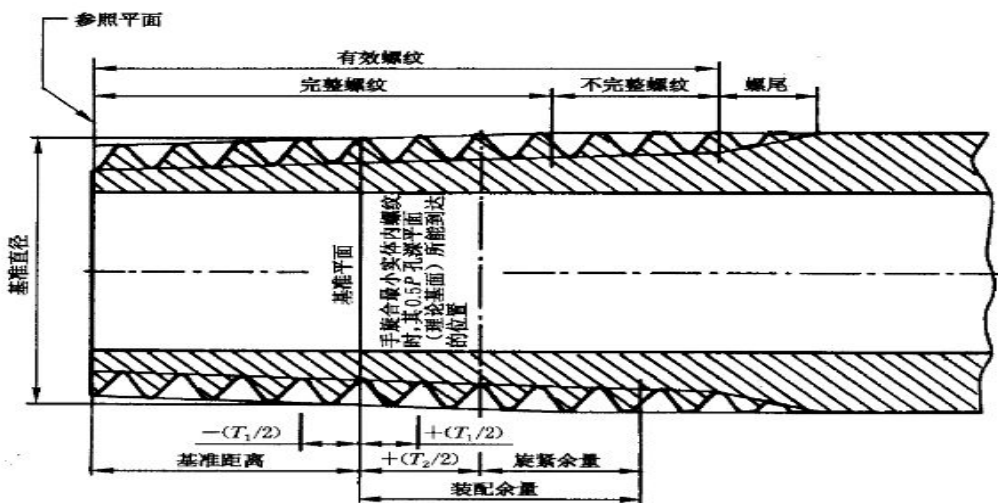


图 2 圆锥外螺纹上各主要尺寸的分布位置

表 1 螺纹的基本尺寸及其公差

1	2	3	4	5			6				13	14	15	16	17	18	19					
				基准平面内的基本直径			基准距离											外螺纹的有效螺纹不小于			圆锥内螺纹基准平面轴向位置的极限偏差	
				大径 (基准直径) $d=D$ mm	中径 $d_2=D_2$ mm	小径 $d_1=D_1$ mm	基本 mm	极限偏差 $\pm T_1/2$ mm	最大 mm	最小 mm								装配余量 mm	基本 mm	最大 mm	最小 mm	基本 mm
尺寸代号	每 25.4mm 内所包含的牙数 n	螺距 P mm	牙高 h mm																			
1/16	28	0.907	0.581	7.723	7.142	6.561	4	0.9	1	4.9	3.1	2.5	2 3/4	6.5	7.4	5.6	1.1	1 1/4				
1/8	28	0.907	0.581	9.728	9.147	8.566	4	0.9	1	4.9	3.1	2.5	2 3/4	6.5	7.4	5.6	1.1	1 1/4				
1/4	19	1.337	0.856	13.157	12.301	11.445	6	1.3	1	7.3	4.7	3.7	2 3/4	9.7	11	8.4	1.7	1 1/4				
3/8	19	1.337	0.856	16.662	15.806	14.950	6.4	1.3	1	7.7	5.1	3.7	2 3/4	10.1	11.4	8.8	1.7	1 1/4				
1/2	14	1.814	1.162	20.955	19.793	18.631	8.2	1.8	1	10.0	6.4	5.0	2 3/4	13.2	15	11.4	2.3	1 1/4				
3/4	14	1.814	1.162	26.441	25.279	24.117	9.5	1.8	1	11.3	7.7	5.0	2 3/4	14.5	16.3	12.7	2.3	1 1/4				
1	11	2.309	1.479	33.249	31.770	30.291	10.4	2.3	1	12.7	8.1	6.4	2 3/4	16.8	19.1	14.5	2.9	1 1/4				
1 1/4	11	2.309	1.479	41.910	40.431	38.952	12.7	2.3	1	15.0	10.4	6.4	2 3/4	19.1	21.4	16.8	2.9	1 1/4				
1 1/2	11	2.309	1.479	47.803	46.324	44.845	12.7	2.3	1	15.0	10.4	6.4	2 3/4	19.1	21.4	16.8	2.9	1 1/4				
2	11	2.309	1.479	59.614	58.135	56.656	15.9	2.3	1	18.2	13.6	7.5	3 1/4	23.4	25.7	21.1	2.9	1 1/4				
2 1/2	11	2.309	1.479	75.184	73.705	72.226	17.5	3.5	1 1/2	21.0	14.0	9.2	4	26.7	30.2	23.2	3.5	1 1/2				
3	11	2.309	1.479	87.884	86.405	84.926	20.6	3.5	1 1/2	24.1	17.1	9.2	4	29.8	33.3	26.3	3.5	1 1/2				
4	11	2.309	1.479	113.030	111.551	110.072	25.4	3.5	1 1/2	28.9	21.9	10.4	4 1/2	35.8	39.3	32.3	3.5	1 1/2				
5	11	2.309	1.479	138.430	136.951	135.472	28.6	3.5	1 1/2	32.1	25.1	11.5	5	40.1	43.6	36.6	3.5	1 1/2				

◆ 国家标准《55° 密封管螺纹》GB/T7306，适用于管子、阀门、管接头、旋塞及其他管路附件的螺纹连接。





1. 管线常见连接方式质量控制要点



1.1 管线连接~螺纹连接

- ▶ **螺纹连接**：拧紧后露出2~3牙螺尾、清除多余填料、外露丝牙涂刷红丹防锈。
红丹防锈漆涂刷宽度一致，涂层均匀，无流坠、漏涂、透底现象。



不足：麻丝未清理



不足：外露螺纹长



良好：外露螺纹防锈处理



中建一局集团建设发展有限公司

CHINA CONSTRUCTION FIRST GROUP CONSTRUCTION & DEVELOPMENT CO., LTD.



1. 管线常见连接方式质量控制要点



1.2 管线连接~沟槽连接

- ▶ **沟槽加工**：1) 检查管口尺寸、圆度及制造质量，应满足沟槽制作的要求；
- 2) 按规定的**时间**、**分次加工沟槽**，并复测沟槽的深度等尺寸；
- 3) **沟槽加工不得损坏管子的镀锌层、内涂层。**



不足

沟槽过深



良好

沟槽标准



中建一局集团建设发展有限公司

CHINA CONSTRUCTION FIRST GROUP CONSTRUCTION & DEVELOPMENT CO., LTD.



1. 管线常见连接方式质量控制要点

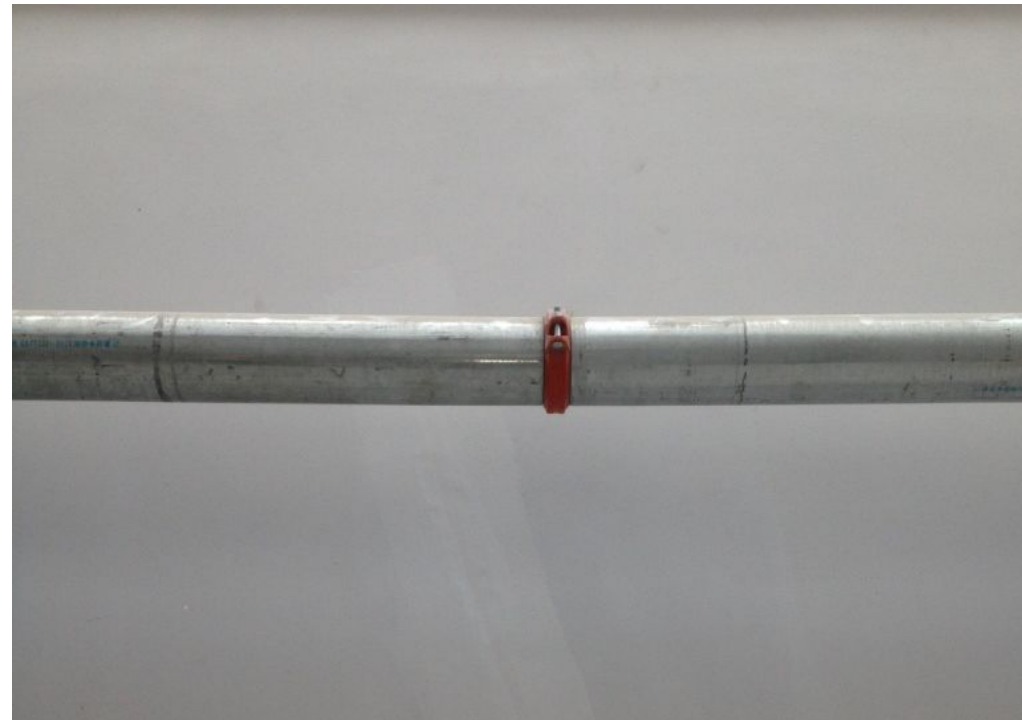


1.2 管线连接~沟槽连接



不足

沟槽朝向不一致，未策划



不足

沟槽两端管道不同心



中建一局集团建设发展有限公司

CHINA CONSTRUCTION FIRST GROUP CONSTRUCTION & DEVELOPMENT CO., LTD.



1. 管线常见连接方式质量控制要点



1.3 管线连接~焊接连接



不足

焊缝宽度、高度不统一，观感较差



良好

焊接高度、宽度符合规范要求，外观工艺质量好



中建一局集团建设发展有限公司

CHINA CONSTRUCTION FIRST GROUP CONSTRUCTION & DEVELOPMENT CO., LTD.



1. 管线常见连接方式质量控制要点



1.4 管线连接~法兰连接【管道】



不足

法兰螺栓错位安装



良好

螺栓朝向、长度、符合规范





1. 管线常见连接方式质量控制要点



1.5 管线连接~法兰连接【风管】

➤ 风管角钢法兰：

- 1) 法兰制作应法兰面平整、对角线长度相等、焊缝饱满
- 2) 法兰螺栓孔及铆钉间距均匀且符合规范要求，法兰四角处设螺孔；
- 3) 法兰连接时螺栓方向应统一、长度一致，螺栓材质与风管相对应；
- 4) 法兰紧固后应严密无泄漏，法兰面间隙均匀，垫片不得凸入管内或突出法兰外；
- 5) 法兰连接后螺栓无锈蚀





1. 管线常见连接方式质量控制要点



1.5 管线连接~法兰连接【风管】



良好

角钢法兰连接螺栓方向、长度统一，填料高度符合要求



中建一局集团建设发展有限公司

CHINA CONSTRUCTION FIRST GROUP CONSTRUCTION & DEVELOPMENT CO., LTD.



1. 管线常见连接方式质量控制要点



1.5 管线连接~法兰连接【风管】



良好

风管弹簧夹连接固定，间距均匀、无锈蚀



良好

风管钉丝卡连接固定





2.支吊架制作与安装质量控制要点



2.1支吊架~制作

- 1) 切割：切割面应平整、光滑，采用机械钻孔。
- 2) 焊接：无漏焊、欠焊、裂缝、咬肉等缺陷。
- 3) 防腐：基层表面除锈并涂刷一至二道防锈漆；或热镀锌；**镀锌型钢断面处防腐。**
- 4) 细部：**支架边缘直角部分倒角或打磨圆角**，或用塑料件封闭；
门型支架立杆与横担45°角焊接连接、垫木与卡件规格与管道匹配、弯头处托架与管道中心线一致、屋面管道支架应与结构构建固定牢固等。

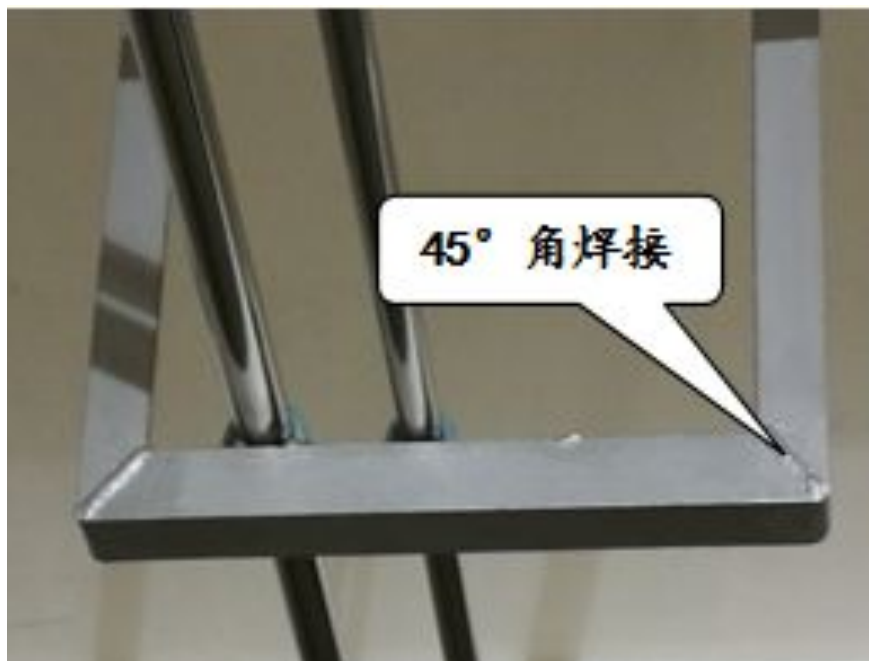




2. 支吊架制作与安装质量控制要点

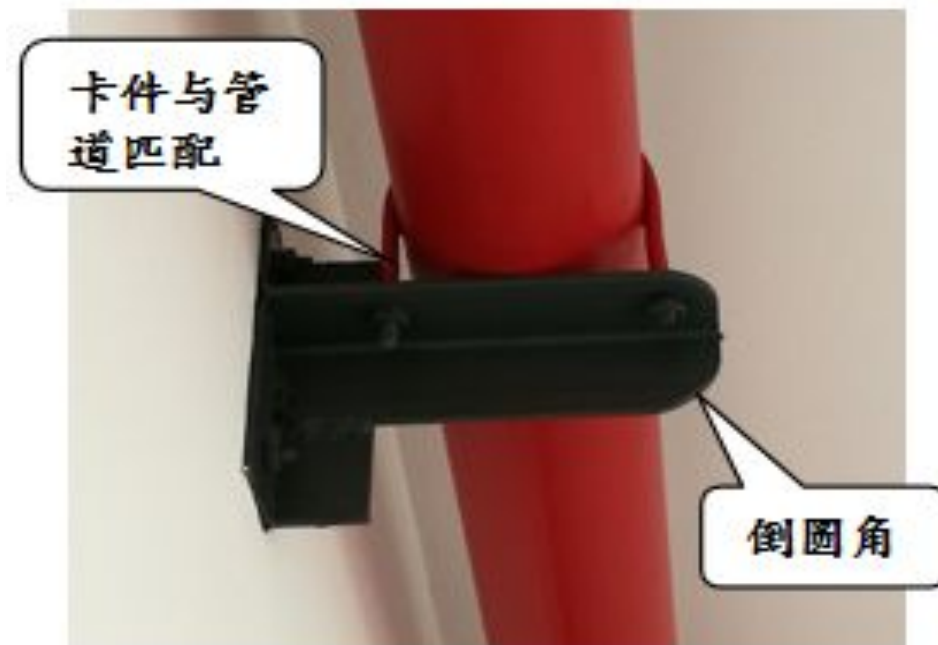


2.1 支吊架~制作



良好

门型架制作角度安全



良好

支架倒角，人性化考虑



中建一局集团建设发展有限公司

CHINA CONSTRUCTION FIRST GROUP CONSTRUCTION & DEVELOPMENT CO., LTD.



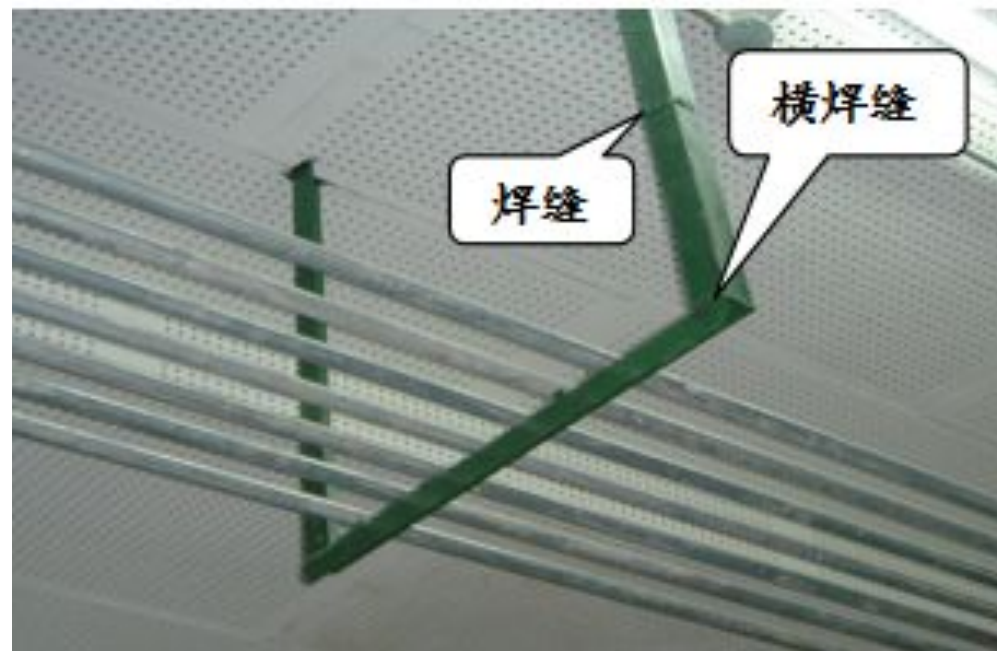
2. 支吊架制作与安装质量控制要点



2.1 支吊架~制作



不足 存在较大安全风险



不足 未45°制作，焊接长度减少





2.支吊架制作与安装质量控制要点



2.1支吊架~制作



不足

落地支架型钢不建议螺栓连接



2.支吊架制作与安装质量控制要点



2.2 支吊架~安装

- 1) 生根固定：支吊架尽可能固定于梁、柱处，大口径和成排管线等载荷较大的支吊架避免朝天安装膨胀螺栓；生根部件应规格相同、安装方向统一。
- 2) 根部处理：设备机房、室外等可能积水的地方，落地支架根部设置防水台。
- 3) 防腐处理：潮湿场所支吊架螺栓外露丝牙采取防锈措施。
- 4) **承重支架**：设于立管底部及管井中间部位，必要时通过设计确定。
- 5) 设置部位：距螺纹、焊缝不小于50mm、距法兰不小于150mm。





2.支吊架制作与安装质量控制要点



2.2支吊架~安装



良好

沟槽件两端设置支架，间距均匀，支架油漆未污染管道



中建一局集团建设发展有限公司

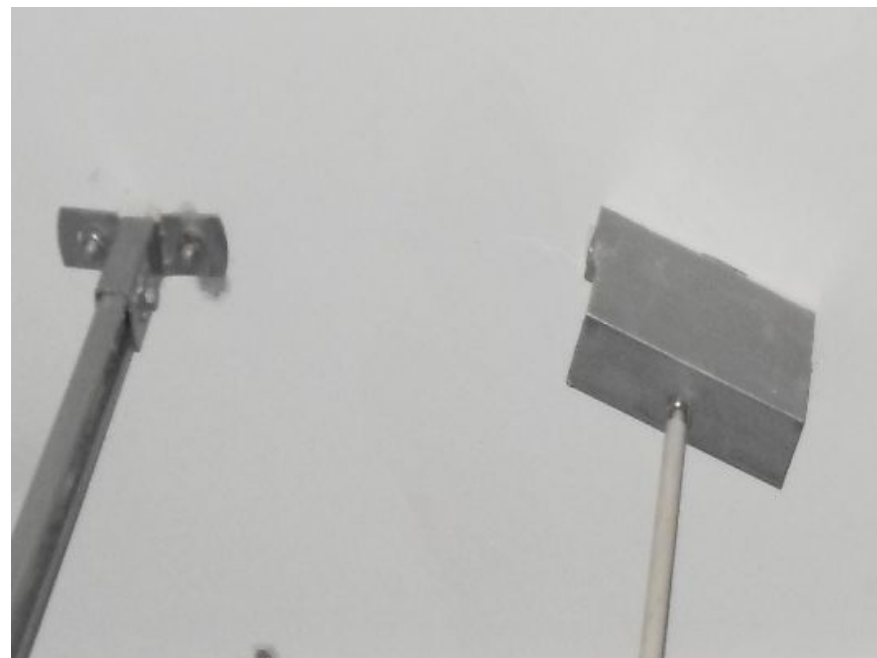
CHINA CONSTRUCTION FIRST GROUP CONSTRUCTION & DEVELOPMENT CO., LTD.



2. 支吊架制作与安装质量控制要点



2.2 支吊架~安装



不足

弹簧减震器、角钢、槽钢等朝向不统一



中建一局集团建设发展有限公司

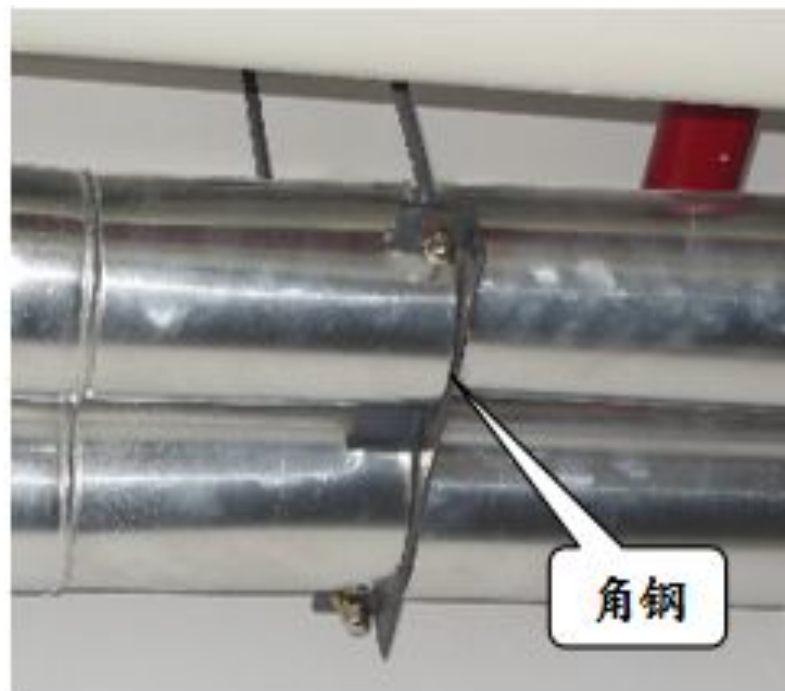
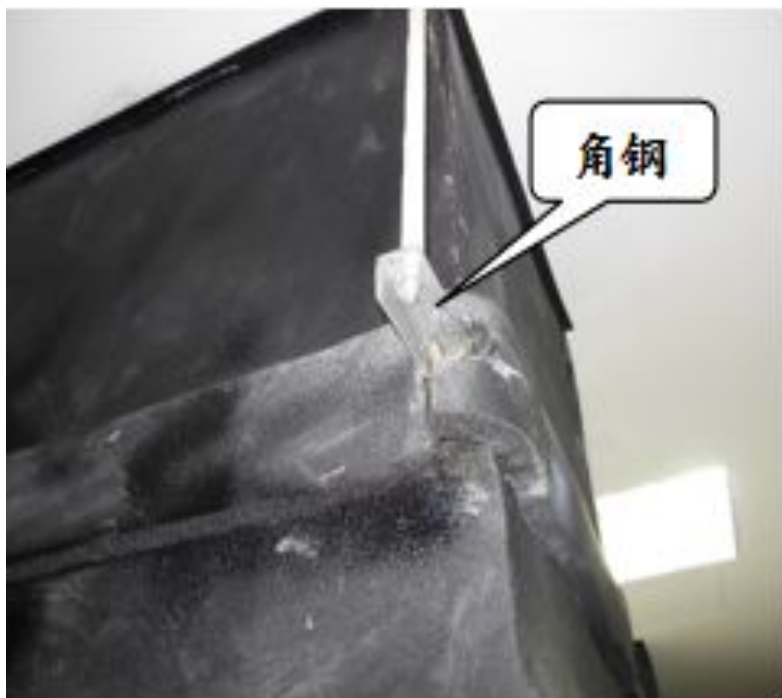
CHINA CONSTRUCTION FIRST GROUP CONSTRUCTION & DEVELOPMENT CO., LTD.



2. 支吊架制作与安装质量控制要点



2.2 支吊架~安装



不足

吊架角钢潜入绝热层，未策划绝热衬垫厚度



中建一局集团建设发展有限公司

CHINA CONSTRUCTION FIRST GROUP CONSTRUCTION & DEVELOPMENT CO., LTD.



2. 支吊架制作与安装质量控制要点



2.2 支吊架~安装



良好

标高低的管道吊架横担、吊杆端部增设防磕碰措施



良好

焊缝饱满，高出母材





2.支吊架制作与安装质量控制要点



2.2支吊架~安装



良好

大型阀门独立支架



良好

潮湿场所支架根部支墩，增加耐久性

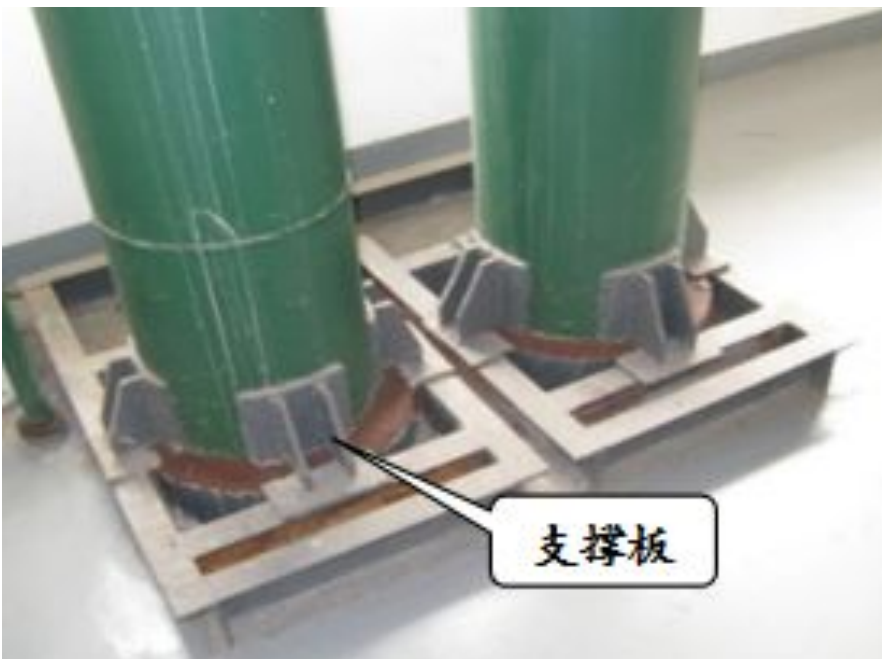




2. 支吊架制作与安装质量控制要点

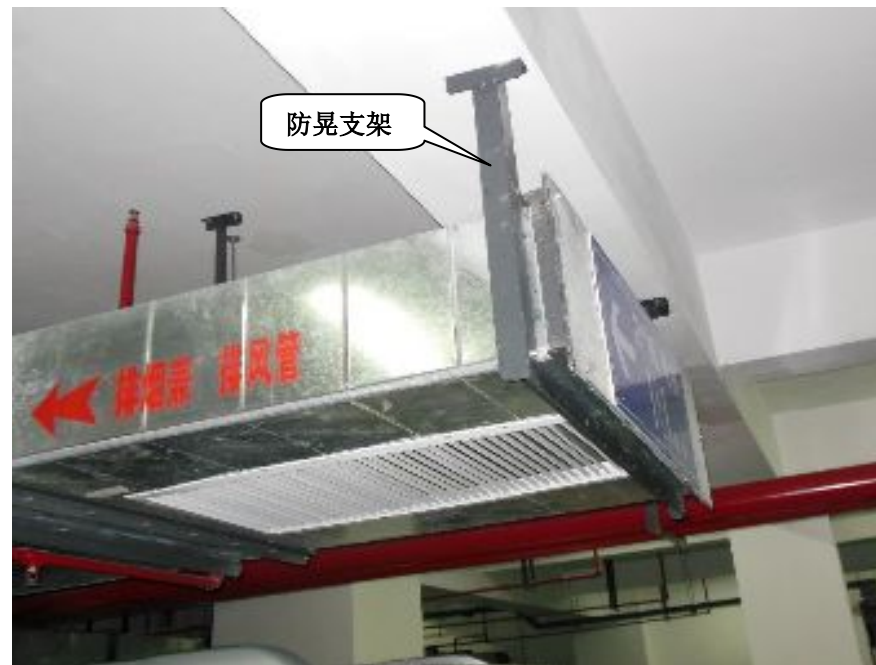


2.2 支吊架~安装



良好

大型阀门独立支架



良好

风管末端防晃支架





2. 支吊架制作与安装质量控制要点



2.2 支吊架~安装



不足

屋面上管道支架未与结构楼板固定牢固可靠；支架根部的护墩，其作用不是固定支架之用，而是延长支架耐久性的作用



3.卫生器具安装质量控制要点



3. 卫生器具~安装

- 1) 卫生器具安装前了解卫生间精装要求，由精装明确墙地面砖的敷贴厚度尺寸。
- 2) 绘制卫生间卫生器具定位大样图，按国标要求的坐标、标高确定给排水管口在墙地面的位置，**先保证使用功能，再考虑美观。**
- 3) 按国标要求的高度安装卫生器具，镶接进水软管、冲水管和排水存水弯，冲水管和排水存水弯安装位置应处于卫生器具的中心线。
- 4) **卫生器具安装完成后，在器具与墙地砖的接缝处用硅胶封闭。**





3.卫生器具安装质量控制要点



3. 卫生器具~安装



良好

专业打胶



不足

不居中





3.卫生器具安装质量控制要点



3. 卫生器具~安装



良好

综合策划，标高一致



良好

存水弯垂直



不足

存水弯不垂直





3.卫生器具安装质量控制要点



3. 卫生器具~安装



良好

地漏位置设置在利于使用、维修处



不足

地漏位置设置在站人处





4. 消火栓（箱）与喷头安装质量控制要点



4.1 消火栓（箱）~安装

- 1) 消火栓栓口离地高度1.1m，栓口朝外。
- 2) 单个消火栓不应安装在消防箱门轴侧。
- 3) 消防箱箱体安装垂直度允许偏差3mm，安装完毕封闭多余孔洞及孔洞缝隙。
- 4) 消火栓箱门易打开，开启角度不小于120°，**特别注意专业做的消火栓箱柜门的开启角度，例如采用石材等装饰材料的消防箱门的开启角度。**

应开启灵活（开启拉力 \geq 50N）；箱门外标识明显。

- 5) 消火栓箱内水龙带、水枪、软管等安放到位，**消防水龙带与水枪、快速接头的连接，一般采用16#铜丝绑扎两道，每道不少于两圈；使用卡箍时，在里侧加一道铜丝。**

。





4. 消火栓（箱）与喷头安装质量控制要点



4.1 消火栓（箱）~安装



良好

消火栓安装在门开启侧



不足

消火栓安装在门轴侧





4. 消火栓（箱）与喷头安装质量控制要点



4.1 消火栓（箱）~安装



良好

消火栓采取孔洞封闭措施



不足

消火栓孔洞未封闭





4. 消火栓（箱）与喷头安装质量控制要点



4.2 喷头~安装

- 1) 喷头应居中安装（与装饰吊顶排版配合），与灯、烟感等成行成线。
- 2) 直立型、下垂型标准喷头溅水盘与顶板的距离为75~150mm。
- 3) **喷头装饰盖、罩应紧贴吊顶；采取有效成品保护措施，防止被涂料污染。**
- 4) 喷头臂（单、双）应统一纵向或横向安装。
- 5) 大空间成排喷头安装成行成线。
- 6) 喷头安装前应与精装天花吊顶布置图对照，优化喷头安装点位，防止与烟感、灯具、喇叭等装置冲突。
- 7) 明确精装吊顶面基准线和标高线，在龙骨调整定位后，测量喷头短管的长度并安装，防止短管过长 或过短。





4. 消火栓（箱）与喷头安装质量控制要点



4.2 喷头~安装



不足

短管过短



不足

短管过长



不足

盖板未紧贴吊顶





4. 消火栓（箱）与喷头安装质量控制要点



4.2 喷头~安装



不足

喷头与梁过近



不足

喷头与墙面过近





5.设备减振设施安装质量控制要点



5、设备减震器（垫）安装

- 1) 橡胶减振垫应根据其许可荷载范围和竖向固有频率选用。
- 2) 对大型水泵，每个支承点一般采用多层及每层多块的组合布置，各层减振垫之间用 $\leq 4\text{mm}$ 厚镀锌钢板隔开，并将减振垫与钢板粘结在一起。
- 3) 考虑水泵隔振系统的稳定性，每层1~2块布置时不宜超过3层，每层3~4块时不宜超过4层，每层5~6块以上时不宜超过5层。
- 4) 橡胶减振垫的边线不得超过惰性块的边线，有效减震。
- 6) 橡胶减振垫单层布置，频率比不能满足要求时，可采取多层串联布置，但减振垫层数不宜多于五层。
- 7) 镀锌钢板的平面尺寸应比橡胶减振垫每个端部大10mm。镀锌钢板上、下层粘接的橡胶减振垫应交错设置。





5.设备减振设施安装质量控制要点



5、设备减震器（垫）安装



不足

阻尼弹簧减震器失效



不足

阻尼弹簧减震器偏斜





5.设备减振设施安装质量控制要点

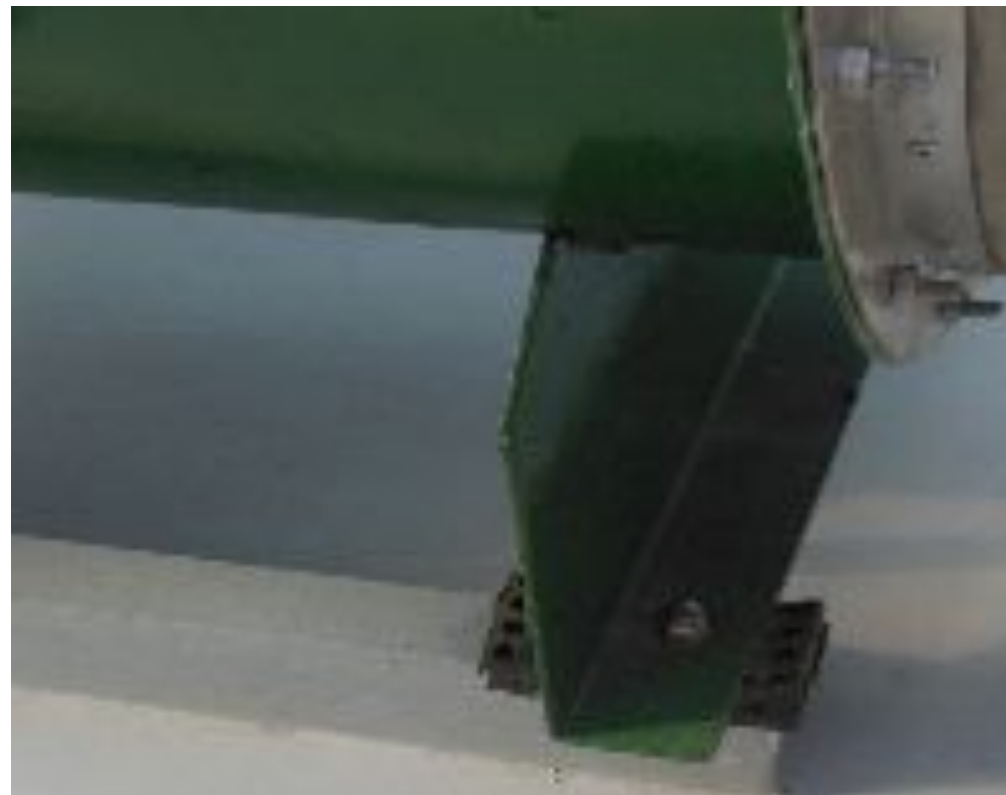


5、设备减震器（垫）安装



不足

减震垫规格过大，不规范



不足

减垫型号规格选择不正确，安装卷翘





5.设备减振设施安装质量控制要点



5、设备减震器（垫）安装



不足

减震器进入基础抹灰层



良好

减震器安装前应进行工序交接验收



5.设备减振设施安装质量控制要点



5、设备减震器（垫）安装



良好

弹簧减震器的限位装置



良好

弹簧减震器的角钢限位装置





6. 套管与护口处理安装质量控制要点



6、套管与护口处理~套管安装

1) 管道套管：

- ① 套管规格应比管道直径大2档；穿过有绝热层管道的套管内径应略大于绝热层厚度。
- ② 安装在楼板内的套管，其顶部高出地面20mm；安装在卫生间及厨房时高出地面50mm，底部与与楼板底面齐平；安装在墙壁内的套管其二端与饰面齐平。
- ③ 穿过楼板的套管与管道之间缝隙用阻燃密实材料和防水油膏填实，端面光滑；穿墙套管与管道之间缝隙用阻燃密实材料填实，端面光滑；与穿越管道应同心。

2) 风管套管：

- ① 风管穿越需要封闭的防火、防爆的墙体或楼板时，设不小于1.6mm厚的钢制预埋管或防护套管，风管与套管之间用不燃柔性材料封堵。
- ② 外保温风管穿越封闭的墙体处设置套管。





6. 套管与护口处理安装质量控制要点



6、套管与护口处理~套管安装



良好

套管标高一致



不足

个别管道与套管不同心





6. 套管与护口处理安装质量控制要点



6、套管与护口处理~护口安装

温馨提示

不得采用套管户口掩盖套管安装缺陷与封堵缺陷。



良好

橡胶套管户口



良好

镀锌钢板套管户口





7. 套管与护口处理安装质量控制要点



7. 防腐与绝热~油漆涂刷

➤ 基面处理：

标准：清理后的金属表面露出金属光泽，焊缝处无焊渣、毛刺等。

➤ 涂刷要求：

- 1) 涂刷施工的环境温度宜在15~35℃，相对湿度80%以下。
- 2) 涂刷应分层进行，每层往复涂刷，纵横交错，并保持涂层均匀，无漏涂。
- 3) 一般底漆或防锈漆应涂刷一道或二道，面漆按设备用途、管内介质选择颜色。
- 4) 面漆涂刷表面应光滑无痕，颜色一致，无流淌、气泡、露底等现象。
- 5) 一般法兰、镀锌件不涂刷油漆，支吊架涂刷灰色面漆，做到管道、支架、阀门的颜色层次分明。

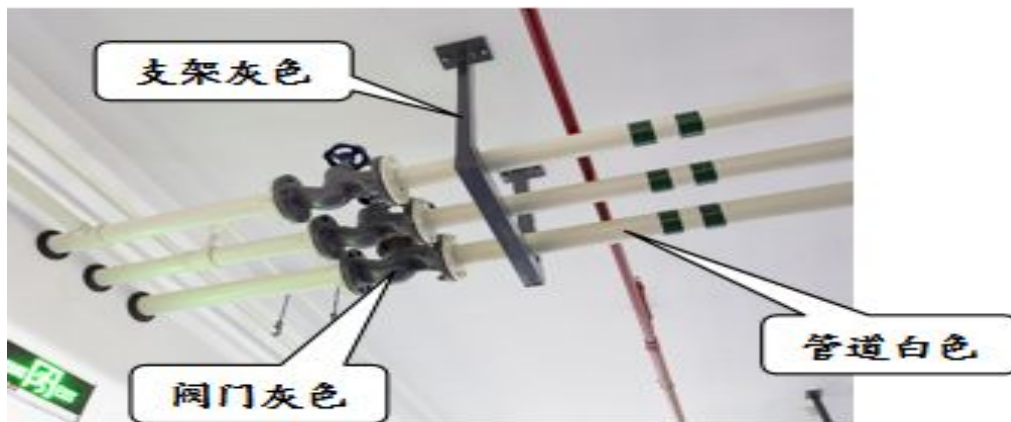




7. 套管与护口处理安装质量控制要点



7. 防腐与绝热~油漆涂刷



良好

无交叉污染现象





7. 套管与护口处理安装质量控制要点



7. 防腐与绝热~油漆涂刷



不足

各种油漆涂刷交叉污染现象





7. 套管与护口处理安装质量控制要点



7. 防腐与绝热~油漆涂刷



不足

管道、型钢基层清理不彻底，油漆涂刷后效果较差





7.防腐与绝热安装质量控制要点



7、防腐与绝热~绝热施工

- 1) 绝热层粘贴施工时，绝热材料与设备、管道、风管表面应粘贴牢固无空隙，接缝相互粘贴密实。
- 2) 保冷管道上的裙座、支座、仪表管座等附件及**冷冻水泵泵体应保冷施工。**
- 3) 设备、管道金属保护层的环向、纵向接缝必须上搭下，**水平管道的环向接缝应顺水搭接。**
- 4) 保冷结构及露天或潮湿环境中的设备、管道金属保护层的搭接处应密封处理；
- 5) 管道金属保护层的纵向接缝水平管设置在水平中心线下方 15° ~ 45° 处、垂直管设置在管道背面处。
- 6) 圆形设备绝热层外径 $<600\text{mm}$ 时，封头可做成平盖式； $\geq 600\text{mm}$ 应为橘瓣式。

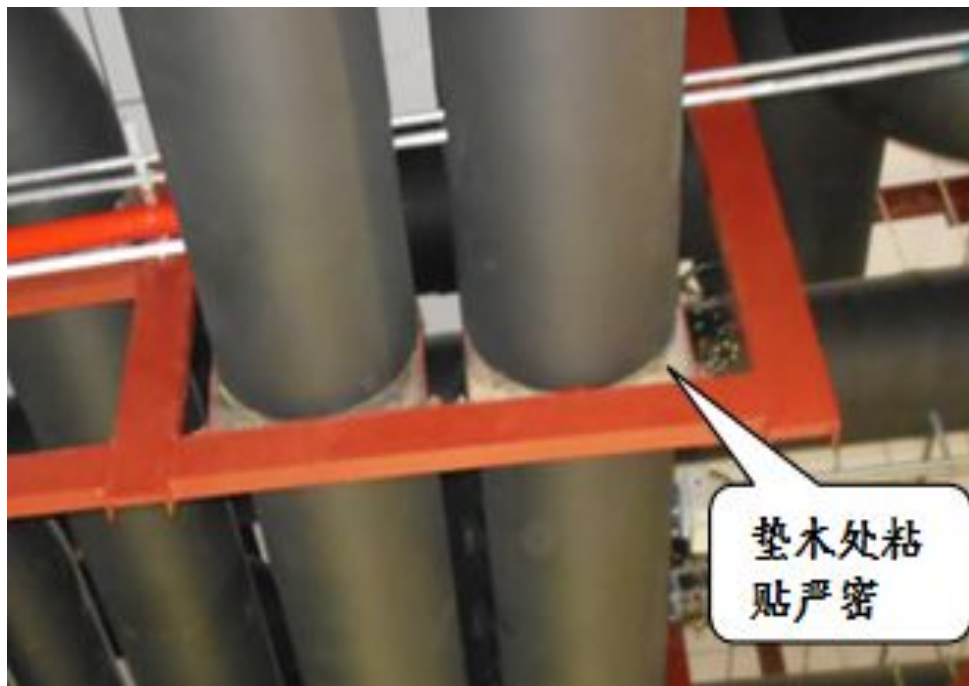




7.防腐与绝热安装质量控制要点



7、防腐与绝热~绝热施工



良好

平整、严密、无污染



良好

彩色橡塑材料





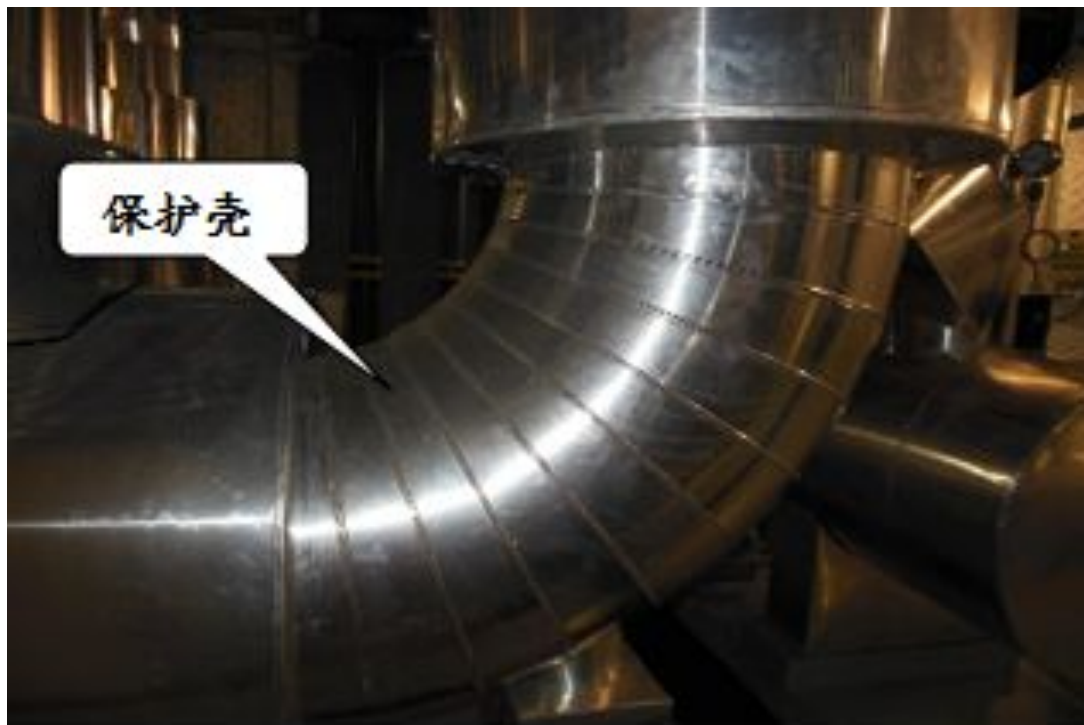
7.防腐与绝热安装质量控制要点



7、防腐与绝热~绝热施工

**温馨
提示**

不得采用保护壳掩盖绝热质量缺陷



良好

保护壳顺水搭接





7.防腐与绝热安装质量控制要点



7、防腐与绝热~绝热施工



良好

阀件、部件单独绝热保温，毅力调试、维修方便





7.防腐与绝热安装质量控制要点

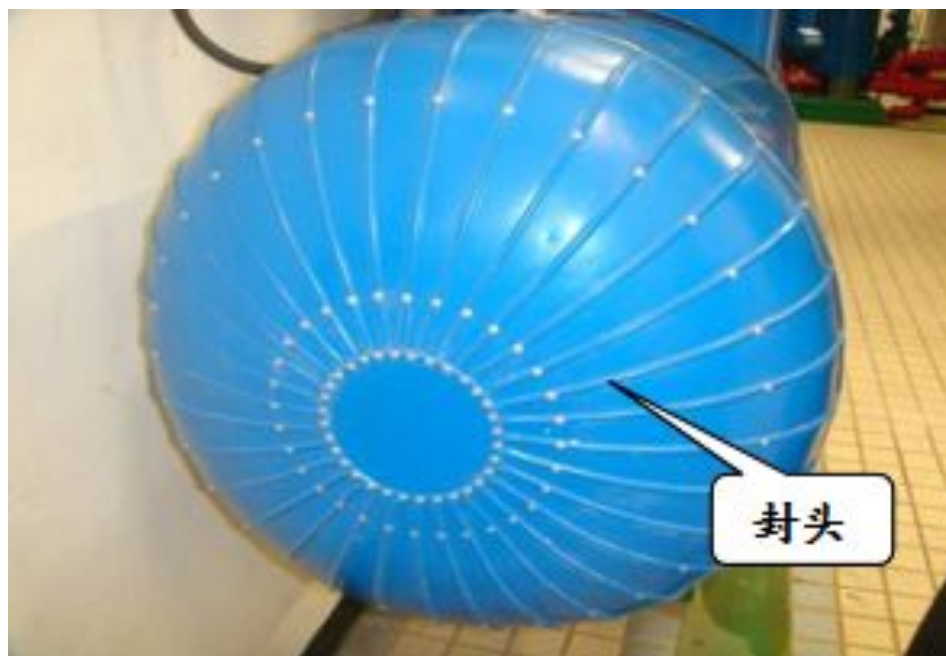


7、防腐与绝热~绝热施工



良好

阀部件单独绝热保护壳维修方便



良好

集水器保护壳施工规范





7.防腐与绝热安装质量控制要点



7、防腐与绝热~绝热施工



良好

绝热施工规范



良好

冷冻水泵保护壳进行保冷施工





8. 标识施工质量控制要点



8. 标识

标识形式：文字+箭头。文字代表介质、系统名称，箭头表示介质流向。

标识颜色：按管内介质、风管系统确定。

标识规格：文字、箭头的规格。字体为宋体，字的大小按管径的0.3~0.5倍；箭头长度：
管径 $\leq 80\text{mm}$ 为管径的2~2.5倍、管径 $> 80\text{mm}$ 为200~400mm。

标识位置：文字+箭头的标注位置。应标注在：管道（风管）的起点、终点、转弯处、分支处、设备进出口处、穿越墙体楼板处等，设置在通道、操作面一侧等醒目部位。

标识方法：

- 1) 箭头放在文字的前方。
- 2) 成排管线标识位置集中布置，标识长度一致。
- 3) 统一制作模板进行涂刷或喷涂。





8. 标识施工质量控制要点



8. 标识



良好

设备标识齐全、规整，辅助功能齐全有效





8. 标识施工质量控制要点



8. 标识



良好

管道标识齐全、规整，辅助功能齐全有效





四

机电安装工程检验试验与运维要点提示



中建一局集团建设发展有限公司

CHINA CONSTRUCTION FIRST GROUP CONSTRUCTION & DEVELOPMENT CO., LTD.

1.机电安装工程施工检验试验常见共性问题



机电安装工程检验试验常见共性问题：

- 连续使用试验仪器、仪表但是未连续进行检定较多。
- 试验与规范要求不相符，特别是新旧规范更替期。
- 仪表精度选择不合适，数据读取不准确。
- 检验试验结论泛泛，存在较多不足。
- 对规范、标准理解不够全面，有些检验试验存在遗漏现象。
- 试验日期与隐蔽记录日期存在逻辑关系错误现象等。
- 对设计要求理解不够全面，设计要求的试验存在遗漏现象。





2. 建筑电气安装工程检验试验要点提示




2.1 检验试验用计量器具的检定要求：计量检定机构出具校准证书有效期一般为一年

中 国 计 量 科 学 研 究 院 

校 准 证 书

证书编号 DL422010-0646

客户名称	中建二局第三建筑工程有限公司
器具名称	ELCD 漏电开关测试仪
型号/规格	5406A
出厂编号	1404669
生产厂家	KYORITSU
客户地址	丰台区海鹰路6号院30号楼
校准日期	2010年04月30日

批准人：  

地址：中国·北京北三环东路十八号 邮编：100013
 电话：+86-10-64218631 传真：+86-10-64218631
 网址：www.nim.ac.cn 电子邮箱：yw@nim.ac.cn

第 1 页 共 3 页 2008-12



2. 建筑电气安装工程检验试验要点提示



2. 2接闪带支架拉力试验

避雷带支架拉力测试记录						编号: 000000700300001	
表05-38							
工程名称		[REDACTED]				测试日期	
测试部位		屋顶		[REDACTED]			
序号	拉力 (kg)	序号	拉力 (kg)	序号	拉力 (kg)	序号	拉力 (kg)
1	5.5	17	5.5	33	5.5	49	5.5
2	5.5	18	5.5	34	5.5	50	5.5
3	5.5	19	5.5	35	5.5	51	5.5
4	5.5	20	5.5	36	5.5	52	5.5
5	5.5	21	5.5	37	5.5	53	5.5
6	5.5	22	5.5	38	5.5	54	5.5
7	5.5	23	5.5	39	5.5	55	5.5
8	5.5	24	5.5	40	5.5	56	5.5
9	5.5	25	5.5	41	5.5	57	5.5
10	5.5	26	5.5	42	5.5	58	5.5
11	5.5	27	5.5	43	5.5	59	5.5
12	5.5	28	5.5	44	5.5	60	5.5
13	5.5	29	5.5	45	5.5	61	5.5
14	5.5	30	5.5	46	5.5	62	5.5
15	5.5	31	5.5	47	5.5	63	5.5
16	5.5	32	5.5	48	5.5	64	5.5

检查结果:

避雷带安装平整牢固, 固定点支持件间距均匀, 经对全楼避雷带支架 (共计449处) 进行测试, 每个支脚均能承受40N (5kg) 的垂直拉力, 固定牢固可靠, 符合设计及施工规范要求。

监理单位: [REDACTED]

技术交底中未见支架序号图, 测试记录序号与实际无法对应; 与检验批质量验收时间有逻辑矛盾





2. 建筑电气安装工程检验试验要点提示



2.3 漏电开关模拟动作试验

漏电开关模拟试验记录 表C6-36		编号		03030604C603600001	
工程名称		[REDACTED]			
试验器具		漏电开关测试仪 (MODEL 5406A)		试验日期	
		[REDACTED]			
安装部位	型号	设计要求		实际测试	
		动作电流 (mA)	动作时间 (mS)	动作电流 (mA)	动作时间 (mS)
1AL1-1 WL5	DPNvigi/2P-16A	30	100	28	90
1AL1-1 WL6	DPNvigi/2P-16A	30	100	29	90
1AL1-1 WL7	DPNvigi/2P-16A	30	100	29	90
1AL1-1 WL8	DPNvigi/2P-16A	30	100	29	90
1AL1-2 WL5	DPNvigi/2P-16A	30	100	27	80
1AL1-2 WL6	DPNvigi/2P-16A	30	100	28	90
1AL1-2 WL7	DPNvigi/2P-16A	30	100	28	90
			100	28	90

试验方法与现行国家标准GB50303-2015不符





2. 建筑电气安装工程检验试验要点提示



2.5 接地电阻测试试验

电气接地电阻测试记录		表 C6-29		编 号	03030607C602900001		
工程名称	[REDACTED]			测试日期	[REDACTED]		
仪器型号	ZC-8			天气情况	晴	气温(℃)	27℃
接地类型	<input type="checkbox"/> 防雷接地	<input type="checkbox"/> 计算机接地	<input type="checkbox"/> 工作接地				
	<input type="checkbox"/> 保护接地	<input type="checkbox"/> 防静电接地	<input type="checkbox"/> 逻辑接地				
	<input type="checkbox"/> 重复接地	<input checked="" type="checkbox"/> 综合接地	<input type="checkbox"/> 医疗设备接地				
实测设计	<input type="checkbox"/> $\leq 10 \Omega$	<input type="checkbox"/> $\leq 4 \Omega$	<input checked="" type="checkbox"/> $\leq 1 \Omega$				
	<input type="checkbox"/> $\leq 0.1 \Omega$	<input type="checkbox"/> $\leq \Omega$	<input type="checkbox"/>				
测试结论:							
测试接地电阻值为 0.6Ω ，符合设计要求。							
施工单位	建设(监理)单位	[REDACTED]		专业质检员	[REDACTED]		
	专业测试人	[REDACTED]					

本表由施工单位填写，报监理单位、建设单位、施工单位各保存一份。

试验结论未记录考虑的季节调节系数





2. 建筑电气安装工程检验试验要点提示



2.5 绝缘电阻测试试验

机	000	000	000	/	/	/	000	000	000	/
测试结论：										
敷设后测试线路绝缘良好，符合设计要求和《建筑电气工程施工质量验收规范》 [REDACTED] 的规定。										

试验结论中的试验要求与实际不符





2. 建筑电气安装工程检验试验要点提示



2.5 建筑物通电试运行

建筑物照明通电试运行记录 表 C6-28				资料编号	07-05-C6-001 001			
工程名称	[REDACTED]				公建 <input checked="" type="checkbox"/> /住宅 <input type="checkbox"/>			
试运项目	公共区域普通照明二			填写日期	[REDACTED]			
试运时间	由 26 日 7 时 00 分开始至 27 日 7 时 00 分结束							
运行时间	运行电压 (V)			运行电流 (A)			温度 (°C)	
	L1-N (L1-L2)	L2-N (L2-L3)	L3-N (L3-L1)	L1相	L2相	L3相		
7: 00	240	234	245	70.2	72.3	20.3	10	
9: 00	235	235	245	72.3	72.4	70.1	12	

试验数据与实际不符





2. 建筑电气安装工程检验试验要点提示



2.6 其他容易遗漏的检验试验提示如下，**总体原则是应测尽测：**

- 1) 开关、插座面板、电动机、电动执行机构进场时或安装前，应进行绝缘电阻的测试并应记录。
- 2) 灯具进场时或安装前，应进行绝缘电阻的测试，并有记录；同时还要进行见证复试送检，需要委托检验报告合格后，才能安装。
- 3) 电线电缆回路、配电盘柜等均应按照规范要求**进行电气设别交接试验。**
- 4) 需要对要求回路进行接地故障阻抗测试的回路，应进行测试。
- 5) 设计要求进行照度测试的功能区域，应在进行建筑物照明试运行时测试记录。
- 6) 设计要求的**双电源切换时间测试**，应进行测试。
- 7) 规范要求的**等电位电阻测试**，应进行测试。





2. 建筑电气安装工程检验试验要点提示



2021年国优现场复查要点3.7.4条第6款释义：

当回路采用过电流保护电器兼作故障防护时应进行本项检测，复查组应根据设计文件确认是否应进行本项测试。

《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303-2015

5.1.8 低压成套配电柜和配电箱(盘)内末端用电回路中，所设过电流保护电器兼作故障防护时，应在回路末端测量接地故障回路阻抗，且回路阻抗应满足下式要求：

$$Z_s(m) \leq \frac{2}{3} \times \frac{U_0}{I_a} \quad (5.1.8)$$

式中： $Z_s(m)$ ——实测接地故障回路阻抗(Ω)；

U_0 ——相导体对接地中性导体的电压(V)【220V】；2 / 3主要考虑线路温度变化

I_a ——**保证**保护电器在**规定时间**内切断故障回路的**动作电流**(A)。

检查数量：按末级配电箱(盘、柜)总数量抽查20%，每个被抽查的末级配电箱至少应抽查1个回路，且不应少于1个末级配电箱。





2. 建筑电气安装工程检验试验要点提示



【制定依据】

本条依据现行国家标准《低压电气装置 第6部分：检验》GB / T 16895.23-2012第61.3.6.1条制订。

【重要性】

如果**TN和TT系统**接地故障回路阻抗过大，则会造成该回路故障电流过小，而导致过电流保护电器不能动作或不能及时动作，**将可能引发人身电击伤害**，因此规定测试故障回路阻抗。

【回路阻抗测试目的】 以下原因均会导致接地故障回路阻抗增大

1检验设计质量：**设计用电回路导体选择不当或用电回路线路过长**，未能满足现行国家标准《低压配电设计规范》GB 50054-2011的第3.2.2条第2款的规定

2检验施工质量：主要是以检验导线连接点的连接质量，**用电回路导线或电缆芯线连接点接触不牢固、不可靠、不紧密**，连接点接触电阻就会增加。

3验证在发生接地故障时，过电流保护电器的有效性。





2. 建筑电气安装工程检验试验要点提示

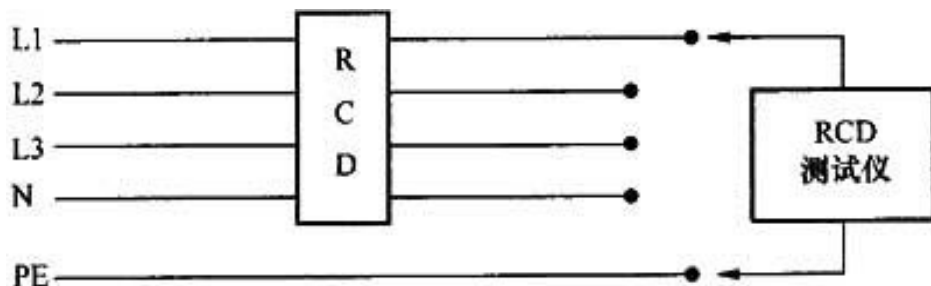


3.7.4条第7款释义：

《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303-2015第5.1.8条的规定：

为确保剩余电流动作保护器(RCD)能按设计限值要求动作可靠，安装完成后应按设计限值要求检测动作电流和动作时间，以确保其灵敏度和可靠性。测试时应根据回路情况分别对待：

- 1 插座回路RCD的测试应通过末端插座来进行，因为线路保护接地导体(PE)的连接有效性可通过末端插座检查，而插座保护接地导体(PE)的连接有效性可通过插座检测器来检验；
- 2 干线回路RCD的测试宜在RCD出口处进行测试；
- 3 其他回路RCD的测试应在回路末端对RCD进行测试。





3. 建筑设备安装工程检验试验要点提示



设备专业容易遗漏或出现不足的检验试验提示如下，**总体原则是应测尽测：**

- 1) 阀门、喷洒头、湿式报警阀等进场是应做强度严密性试验。
- 2) 风机盘管、绝热材料进场应进行见证复试送检，需要委托检验报告合格后，才能安装。
- 3) 管道强度试验、严密性试验、通水试验的顺序，消防工程与非消防工程顺序不一样。
- 4) 过程中管道强度、严密性试验与系统强度、严密性试验，对压降数值的要求不同。
- 5) 生活饮用水、中水的水质均需要进行检测。
- 6) 空调制冷系统、空调水系统与空调风系统，在非设计满负荷条件下联合试运行及调试，正常运转不应少于**8h**，除尘系统不应少于**2h**。
- 7) 冷却塔与冷却水系统循环试运行不应少于**2h**。





3. 建筑设备安装工程检验试验要点提示



■ 1) 管道的强度、严密性试验

第5.3.5条第1款：管道、设备水压试验记录。

自动喷水灭火系统相关试验应严格依据GB50261的规定进行

1) 给排水、空调水管道系统试压，一般情况下先强度试验后，降压进行严密性试验后冲洗

2) 喷水灭火系统则是先强度、后水冲洗、最后是严密性试验

自动喷水灭火系统
施工及验收规范
GB50261-2017

6.2.2 水压强度试验的测试点应设在系统管网的最低点。对管网注水时应将管网内的空气排净，并应缓慢升压，达到试验压力后稳压 30min 后，管网应无泄漏、无变形，且压力降不应大于 0.05MPa。

6.2.3 水压严密性试验应在水压强度试验和管网冲洗合格后进行。试验压力应为设计工作压力，稳压 24h，应无泄漏。

5.2.1 喷头安装必须在系统试压、冲洗合格后进行。



3. 建筑设备安装工程检验试验要点提示



第5.3.5条第2款：管道冲洗消毒记录。

——应注意不同的系统对管道冲洗的要求亦不同。

自动喷水灭火系统的要求是“**冲洗水流的流速、流量不小于设计流速、流量。**”而不是某一固定流速。应在设计流速、流量下或略高于设计流速、流量下进行冲洗。即：冲洗时的静压力不应小于设计工作压力，否则该系统的可靠性将存在疑问。

■ 2) 给水管道水质检测报告

第5.3.5条第3款：生活用水的水质检测报告

——生活用水的水质检测应由有关检测机构在现场取样检测，而**不应是**施工单位或建设单位**送样检验。**

建筑给水排水及采暖工程
施工质量验收规范
GB50242-2002

4.1.2 给水管道必须采用与管材相适应的管件。生活给水系统所涉及的材料必须达到饮用水卫生标准。

4.2.3 生产给水系统管道在交付使用前必须冲洗和消毒，并经有关部门取样检验，符合国家《生活饮用水标准》方可使用。



3. 建筑设备安装工程检验试验要点提示



3) 阀门强度、严密性试验

第5.3.5条第8款：阀门强度及严密性试验记录

——阀门的强度及严密性试验记录，应注明每种阀门的试验数量及代表批量。

——**阀门试验压力的取值，应以公称压力为依据，而不是设计的工作压力。**

——应关注不同口径的阀门，试验比例要求也不同。通常，**大口径阀门安装在干管上，需要全数试验。**

——应关注不同系统对阀门强度及严密性试验的要求是不同的，可靠性要求越高，试压持续时间、抽检比率也越高，即：**空调水系统的试验要求要高于给排水系统，冷热水系统的试验要求要高于常温水系统。**

建筑给水排水及采暖工程
施工质量验收规范
GB50242-2002

3.2.4 阀门安装前，应作强度和严密性试验。试验应在每批(同牌号、同型号、同规格)数量中抽查 10%，且不少于一个。对于安装在主干管上起切断作用的闭路阀门，应逐个作强度和严密性试验。

3.2.5 阀门的强度和严密性试验，应符合以下规定：阀门的强度试验压力为公称压力的 1.5 倍；严密性试验压力为公称压力的 1.1 倍；试验压力在试验持续时间内应保持不变，且壳体填料及阀瓣密封面无渗漏。阀门试压的试验持续时间应不少于表 3.2.5 的规定。





3. 建筑设备安装工程检验



表 3.2.5 阀门试验持续时间

公称直径 DN (mm)	最短试验持续时间 (s)		
	严密性试验		强度试验
	金属密封	非金属密封	
≤50	15	15	15
65~200	30	15	60
250~450	60	30	180

建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范
GB50242-2002

9.2.4 阀门的安装应符合下列规定：

1 阀门安装前应进行外观检查，阀门的铭牌应符合现行国家标准《工业阀门 标志》GB/T 12220 的有关规定。工作压力大于 1.0MPa 及在主干管上起到切断作用和系统冷、热水运行转换调节功能的阀门和止回阀，应进行壳体强度和阀瓣密封性能的试验，且应试验合格。其他阀门可不单独进行试验。壳体强度试验压力应为常温条件下公称压力的 1.5 倍，持续时间不应少于 5min，阀门的壳体、填料应无渗漏。严密性试验压力应为公称压力的 1.1 倍，在试验持续的时间内应保持压力不变，阀门压力试验持续时间与允许泄漏量应符合表 9.2.4 的规定。

表 9.2.4 阀门压力试验持续时间与允许泄漏量

公称直径 DN(mm)	最短试验持续时间 (s)	
	严密性试验(水)	
	止回阀	其他阀门
≤50	60	15
65~150	60	60
200~300	60	120
≥350	120	120
允许泄漏量	3 滴 × (DN/25)/min	小于 DN65 为 0 滴,其他为 2 滴 × (DN/25)/min

通风与空调工程施工质量验收规范
GB50243-2016



3. 建筑设备安装工程检验试验要点提示



第5.3.5条第11款：闭式喷头水压试验记录

第5.3.5条第12款：报警阀水压试验记录

——自动喷水灭火系统的阀门不需要做强度和严密性试验，但是应按照GB50261-2017第3.2.1条规定检查检测相关的出厂合格证、检测报告。

——**闭式喷头、报警阀**应按分别GB50261-2017第3.2.3条第5款、第3.2.8条第6款的规定进行**密封性能试验**（3.0MPa\3min\1%）、**渗漏试验**（2倍额定工作压力\5min\100%）。

■ 4) 闭式喷头水压试验

自动喷水灭火系统
施工及验收规范
GB50261-2017

3.2.1 自动喷水灭火系统施工前应对采用的系统组件、管件及其他设备、材料进行现场检查，并应符合下列要求：

1 系统组件、管件及其他设备、材料，应符合设计要求和国家现行有关标准的规定，并应具有出厂合格证或质量认证书。

检查数量：全数检查。

检查方法：检查相关资料。

2 喷头、报警阀组、压力开关、水流指示器、消防水泵、水泵接合器等系统主要组件，应经国家消防产品质量监督检验中心检测合格；稳压泵、自动排气阀、信号阀、多功能水泵控制阀、止回阀、泄压阀、减压阀、蝶阀、闸阀、压力表等，应经相应国家产品质量监督检验中心检测合格。





3. 建筑设备安装工程检验

试验要求



自动喷水灭火系统
施工及验收规范
GB50261-2017

3.2.7 喷头的现场检验必须符合下列要求：

- 1 喷头的商标、型号、公称动作温度、响应时间指数 (RTI)、制造厂及生产日期等标志应齐全。
- 2 喷头的型号、规格等应符合设计要求。
- 3 喷头外观应无加工缺陷和机械损伤。
- 4 喷头螺纹密封面应无伤痕、毛刺、缺丝或断丝现象。
- 5 闭式喷头应进行密封性能试验,以无渗漏、无损伤为合格。试验数量应从每批中抽查 1%,并不得少于 5 只,试验压力应为 3.0MPa,保压时间不得少于 3min。当两只及两只以上不合格

消防给水及消火栓系统
技术规范
GB50974-2014

3.2.8 阀门及其附件的现场检验应符合下列要求：

- 1 阀门的商标、型号、规格等标志应齐全,阀门的型号、规格应符合设计要求。
- 2 阀门及其附件应配备齐全,不得有加工缺陷和机械损伤。
- 3 报警阀除应有商标、型号、规格等标志外,尚应有水流方向的永久性标志。
- 4 报警阀和控制阀的阀瓣及操作机构应动作灵活、无卡涩现象,阀体内应清洁、无异物堵塞。
- 5 水力警铃的铃锤应转动灵活、无阻滞现象;传动轴密封性能好,不得有渗漏水现象。
- 6 报警阀应进行渗漏试验。试验压力应为额定工作压力的 2 倍,保压时间不应小于 5min,阀瓣处应无渗漏。

检查数量:全数检查。
检查方法:观察检查及在专用试验装置上测试,主要测试设备有试压泵、压力表、秒表。

14 消火栓固定接口应进行密封性能试验,应以无渗漏、无损伤为合格。试验数量宜从每批中抽查 1%,但不应少于 5 个,应缓慢而均匀地升压 1.6MPa,应保压 2min。当两个及两个以上不合格时,不应使用该批消火栓。当仅有 1 个不合格时,应再抽查 2%,但不应少于 10 个,并应重新进行密封性能试验;当仍有不合格时,亦不应使用该批消火栓;



3. 建筑设备安装工程检验试验要点提示



■ 5) 风机盘管与风管管道试验

6.3.5条第6款

——现场制作的风管应通过强度、严密性等进行工艺性试验，并有试验记录。试验的数量、代表批量应符合规范的规定

7.3.9 风机盘管机组的安装应符合下列规定：

- 1 机组安装前宜进行风机三速试运转及盘管水压试验。试验压力应为系统工作压力的 1.5 倍，试验观察时间应为 2min，不渗漏为合格。
- 2 机组应设独立支、吊架，固定应牢固，高度与坡度应正确。
- 3 机组与风管、回风箱或风口的连接，应严密可靠。

风机盘管机组安装前，宜进行风机三速试运转及盘管水压试验。

通风与空调工程施工质量验收规范GB50243-2016

4.2.1 风管加工质量应通过工艺性的检测或验证，强度和严密性要求应符合下列规定：

1 风管在试验压力保持 5min 及以上时，接缝处应无开裂，整体结构应无永久性的变形及损伤。试验压力应符合下列规定：

- 1) 低压风管应为 1.5 倍的工作压力；
- 2) 中压风管应为 1.2 倍的工作压力，且不低于 750Pa；
- 3) 高压风管应为 1.2 倍的工作压力。

2 矩形金属风管的严密性检验，在工作压力下的风管允许漏风量应符合表 4.2.1 的规定。

表 4.2.1 风管允许漏风量

风管类别	允许漏风量 $[m^3/(h \cdot m^2)]$
低压风管	$Q_l \leq 0.1056 P^{0.65}$
中压风管	$Q_m \leq 0.0352 P^{0.65}$
高压风管	$Q_h \leq 0.0117 P^{0.65}$

注： Q_l 为低压风管允许漏风量， Q_m 为中压风管允许漏风量， Q_h 为高压风管允许漏风量， P 为系统风管工作压力(Pa)。



3. 建筑设备安装工程检验试验要点提示



■ 6) 消火栓试射记录

室内消火栓系统安装完成后应取屋顶层(或水箱间内)试验消火栓和首层取二处消火栓做试射试验。

- 1) 试射距离、压力值达到设计要求为合格。
- 2) 屋顶试验消火栓试射可测出流量和压力(充实水柱)。
- 3) 首层两处消火栓试射可检验两股充实水柱同时到达本消火栓应到达的最远点的能力。

■ 7) 消防水泵单机试运行记录

- 1) 水泵型号、参数应与设计相符
- 2) 水泵叶轮旋转方向正确，无异常振动与声响，紧固连接部位无松动，其电机运行功率值符合设备技术文件的规定。
- 2) 水泵连续运转**2h**后，滑动轴承外壳最高温度不得超过**70℃**；滚动轴承不得超过**75℃**。
- 3) 转速、扬程、流量是否达到设计要求。
- 4) 每小时记录一次温度、转速、压力、电流等指标。



3. 建筑设备安装工程检验试验要点提示



■ 8) 通风机、空调机组单机试运转记录

- 1) 设备型号、参数应与设计相符
- 2) 通风机、空调机组单机试运行, 风机的叶轮旋转方向正确、运转平稳、无异常振动与声响, 其电机运行电流、功率应符合设备技术文件的规定。
- 3) 在额定转速下连续运转2h后, 滑动轴承外壳最高温度不得超过 70°C ; 滚动轴承不得超过 80°C 。
- 4) 风机风量、全压应符合设计要求。
- 5) 每小时记录一次风量、温度、转速、压力、电流等指标。

■ 记录中应注明计量仪表的有关情况

第7.3.5条, 反复提到“仪表校验合格证”, 希望引起重视。一是要有仪表校验合格证, 二是仪表校验合格证应与所用仪表对应。

所以, 测试、检测的记录中, 应注明所使用的检测设备的名称、型号, 同时还应注明该设备的出厂编号, 并与仪表校验合格证对应。



4.建筑机电安装工程运维要点提示



4.1工程运维工作的总体原则

- 一、按照合格施工图纸进行施工原则
- 二、竣工图纸与施工实际一致性原则
- 三、施工质量全面合格原则（即：全面符合设计图纸要求与相关工程建设标准）
- 四、施工过程资料前并有追溯性原则
- 五、维修方便原则
- 六、使用耐久原则
- 七、使用安全可靠原则
- 八、使用功能完善原则
- 九、其他





4.建筑机电安装工程运维要点提示



4.2工程运维手册目录

一、工程分册综述

1适用范围

2节点库列表

二、深化设计工作标准

三、施工方案评审工作标准

四、材料设备样品和工程样板管理工作标准

五、工程品质三级管控工作标准

六、项目安全文明施工管理工作标准

七、客户体验管理工作标准

八、施工总承包合同履行管理工作标准

九、项目监理工作管理标准

4.建筑机电安装工程运维要点提示



4.3工程运维案例分析

案例一 大型管道支架安装问题

某工程运维期间地下车库冷却水管道坍塌事故

直接原因：

膨胀螺栓选用和安装错误导致管道支吊架强度不足，致使空调冷却水管道坍塌，砸中一辆正在驶入停车场的汽车和位于管道下方的“传奇赛道”洗车店，导致汽车内**3**名乘客和洗车店**1**名员工共人死亡。



中建一局集团建设发展有限公司

CHINA CONSTRUCTION FIRST GROUP CONSTRUCTION & DEVELOPMENT CO., LTD.



4.建筑机电安装工程运维要点提示



建议追究刑事责任的人员：

●**黄某**，江苏启安建设工程有限公司项目实际现场负责人（项目经理）。

无担任该项目经理的相应资质；在现场施工中未配备专门的质量员，技术负责人（或技术员）；未按照规定对C区暖通工程制作施工方案；未对施工质量进行监督，**建议司法机关依法追究其刑事责任。**

●**郁某华**，江苏启安建设工程有限公司**项目施工员**。在无深化设计图纸和施工方案的情况下对常熟万达C区暖通工程进行施工；在施工过程中自己无相应资质和能力的情况下制作计算书致膨胀螺栓计算结果错误；在现场监管过程中未发现坍塌事故支架膨胀螺栓的两个螺栓头被切除，**建议司法机关依法追究其刑事责任。**





4.建筑机电安装工程运维要点提示



案例二

关于尽快落实[]户内排水立管三通问题的函

致 [] 公司：

由我公司开发，贵集团公司总包施工的太阳宫新区B区(火星园)住宅项目，已交竣并入住。近期，有大量业主集中反映，贵公司施工的原图纸9、10、11、12号楼(现对应新地址楼号依次为2、12、3、11)频繁出现户内管井漏水，造成本户及下层户内临近楼板及墙壁污损。经物业公司核查，主要原因为排水立管三通管件破损。业主一致认为正常使用仅仅几年就破损的管材属于质量问题，并投诉物业部门，要求协调索赔。现新漏点仍在增加，业主强烈要求尽快处理，物业公司已发工作联系单，致函我公司。为避免事态进一步扩大，需贵公司尽快派人进入现场配合解决。

特此函告。
(另附照片)

[] 有限公司

2018.8.2



中建一局集团建设发展有限公司

CHINA CONSTRUCTION FIRST GROUP CONSTRUCTION & DEVELOPMENT CO.,LTD.



4. 建筑机电安装工程运维要点提示



案例二 辅助材料未质量验收





4.建筑机电安装工程运维要点提示



案例二

项目 楼号	单栋住房的建筑面积 (平方米)	总套数 (套)	单栋住房套型建 筑面积90平方米 以下的套数 (套)
9#楼	28136	236	158
10#楼	17015	132	46
11#楼	29765	252	174
12#楼	16875	149	131

如果全部更换三通，按每处维修费用800元估算的话，则需要维修费用200万元左右。资料没有；分包采购，进场未验收，也没有记录。**总包负连带质量责任。**

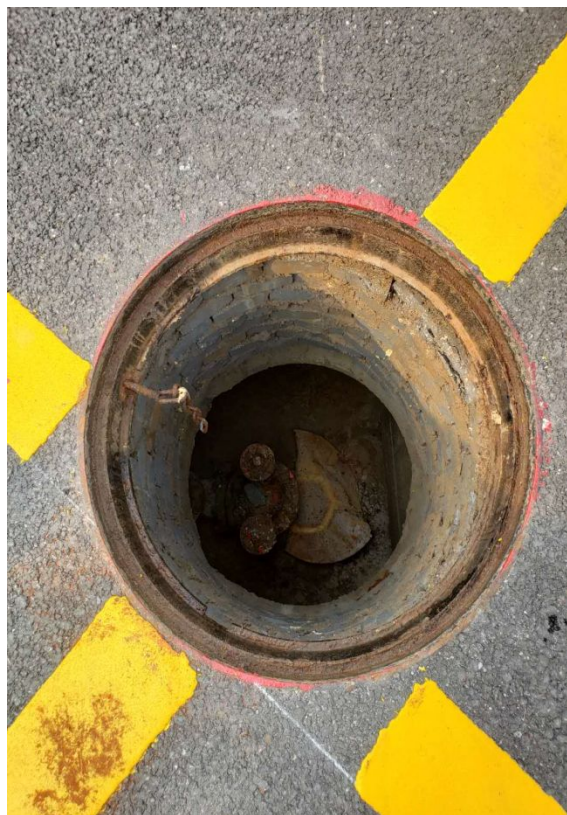




4.建筑机电安装工程运维要点提示



案例三



室外暗装水泵接合器的坐标应符合设计与规范要求；井内应有防水与排水措施





4.建筑机电安装工程运维要点提示



案例四



水泵螺栓涂抹黄油后采用锡纸保护，使用单位人员提供信息效果很好



本汇报材料在编写过程中得到了中国施工企业管理协会质量顾问、陕西省建筑业协会、中国建筑集团有限公司、中建一局集团有限公司、中建三局集团股份有限公司（西北公司）、中建八局集团有限公司、上海建工安装集团有限公司、陕西建工集团等行业领导、资深专家、有关同行的精心指导，在此致以衷心的感谢！

汇报中的有待提升之处敬请各位领导、专家、同行提出宝贵意见与建议！



谢谢大家！
Thank you



中建一局集团建设发展有限公司

CHINA CONSTRUCTION FIRST GROUP CONSTRUCTION & DEVELOPMENT CO., LTD.

