

12 千伏环网柜（箱）标准化设计 定制方案（2019 版）

目 录

前 言	6
1 概述	7
1.1 额定参数	7
1.2 使用条件	7
1.3 设备选型	7
2 12kV SF ₆ 气体绝缘环网柜	8
2.1 标准化原则	8
2.2 典型结构方案	8
2.2.1 单元柜方案	8
2.2.2 共箱型方案	11
2.2.3 环网箱中环网柜组合方案	11
2.2.4 箱式变电站中环网柜组合方案	11
2.3 一次接口及土建接口	17
2.3.1 柜宽	17
2.3.2 柜深	17
2.3.3 柜高	17
2.3.4 仪表箱	17
2.3.5 主开关灭弧方式	18
2.3.6 壳体（气箱）材质	18
2.3.7 壳体（气箱）材质厚度	18
2.3.8 柜体框架材质	18
2.3.9 柜体材质厚度	18
2.3.10 门板材质	18
2.3.11 门板材质厚度	18
2.3.12 柜体防护等级	18
2.3.13 主母线扩展方式	18
2.3.14 可接最多一次电缆数（每相）	18
2.3.15 一次电缆接线高度	18
2.3.16 一次电缆排列方式	19
2.3.17 一次电缆固定位置	19
2.3.18 一次电缆孔直径	19
2.3.19 一次电缆孔位置	19
2.3.20 熔井排列方式	20
2.3.21 一次接地排规格	20
2.3.22 一次接地排贯穿孔	20
2.3.23 仪表箱二次走线孔	21
2.3.24 地脚开孔位置	21
2.3.25 压力释放通道方向	22
2.3.26 基础槽钢	22
2.3.27 定制尺寸	22
2.3.27.1 侧扩方式	22

2.3.27.2 顶扩方式.....	26
2.3.28 环网箱.....	28
2.3.28.1 环网箱外形.....	28
2.3.28.2 开门所需空间.....	29
2.3.28.3 地基接口.....	29
3 12kV 环保气体绝缘环网柜.....	32
3.1 标准化原则.....	32
3.2 典型结构方案.....	32
3.2.1 单元柜方案.....	32
3.2.2 共箱型方案.....	32
3.2.3 环网箱中环网柜组合方案.....	32
3.2.4 箱式变电站中环网柜组合方案.....	32
3.3 一次接口及土建接口.....	34
3.3.1 柜宽.....	34
3.3.2 柜深.....	34
3.3.3 柜高.....	34
3.3.4 仪表箱.....	35
3.3.5 主开关灭弧方式.....	35
3.3.6 壳体（气箱）材质.....	35
3.3.7 壳体（气箱）材质厚度.....	35
3.3.8 柜体框架材质.....	35
3.3.9 柜体材质厚度.....	36
3.3.10 门板材质.....	36
3.3.11 门板材质厚度.....	36
3.3.12 柜体防护等级.....	36
3.3.13 主母线扩展方式.....	36
3.3.14 可接最多一次电缆数（每相）.....	36
3.3.15 一次电缆接线高度.....	36
3.3.16 一次电缆排列方式.....	36
3.3.17 一次电缆固定位置.....	36
3.3.18 一次电缆孔直径.....	36
3.3.19 一次电缆孔位置.....	37
3.3.20 一次接地排规格.....	37
3.3.21 一次接地排贯穿孔.....	37
3.3.22 仪表箱二次走线孔.....	37
3.3.23 地脚开孔位置.....	38
3.3.24 压力释放通道方向.....	38
3.3.25 基础槽钢.....	38
3.3.26 定制尺寸.....	38
3.3.26.1 侧扩方式.....	39
3.3.26.2 顶扩方式.....	40
3.3.27 环网箱.....	41
4 12kV 固体绝缘环网柜.....	42

4.1 标准化原则.....	42
4.2 典型结构方案.....	42
4.2.1 单元柜方案.....	42
4.2.2 环网箱中环网柜组合方案.....	46
4.2.3 箱式变电站中环网柜组合方案.....	46
4.3 一次接口及土建接口.....	48
4.3.1 柜宽.....	48
4.3.2 柜深.....	48
4.3.3 柜高.....	48
4.3.4 仪表箱.....	48
4.3.5 主开关灭弧方式.....	48
4.3.6 主母线.....	48
4.3.7 外露绝缘件接地方式.....	48
4.3.8 柜体框架材质.....	49
4.3.9 柜体板材厚度.....	49
4.3.10 门板材质.....	49
4.3.11 门板材质厚度.....	49
4.3.12 柜体防护等级.....	49
4.3.13 每相最多可接一次电缆数.....	49
4.3.14 一次电缆接线高度.....	49
4.3.15 一次电缆排列方式.....	49
4.3.16 一次电缆固定位置.....	49
4.3.17 一次电缆安装端相间距.....	50
4.3.18 一次电缆孔直径.....	50
4.3.19 一次电缆孔位置.....	50
4.3.20 主母线扩展方式.....	50
4.3.21 扩展母线接线端对地高度.....	50
4.3.22 扩展母线接线端中心距柜体前底框架深度.....	51
4.3.23 扩展母线套管位置尺寸.....	51
4.3.24 扩展母线尺寸.....	52
4.3.25 扩展母线套管尺寸.....	52
4.3.26 一次接地排规格.....	52
4.3.27 一次接地排位置尺寸.....	52
4.3.28 柜体并柜形式.....	53
4.3.29 多回路柜体并柜尺寸.....	53
4.3.30 仪表室二次走线孔.....	54
4.3.31 地脚开孔位置.....	54
4.3.32 压力释放通道方向.....	55
4.3.33 基础槽钢.....	55
4.3.34 环网箱.....	55
5 12kV 常压密封空气绝缘环网柜.....	56
5.1 标准化原则.....	56
5.2 典型结构方案.....	56

5.2.1 单元柜方案.....	56
5.2.2 共箱型方案.....	57
5.2.3 环网箱中环网柜组合方案.....	58
5.2.4 箱式变电站中环网柜组合方案.....	58
5.3 一次接口及土建接口.....	60
5.3.1 柜宽.....	60
5.3.2 柜深.....	60
5.3.3 柜高.....	60
5.3.4 仪表箱外形尺寸.....	61
5.3.5 主开关灭弧方式.....	61
5.3.6 柜体框架材质.....	61
5.3.7 柜体材质厚度.....	61
5.3.8 门板材质.....	61
5.3.9 门板材质厚度.....	61
5.3.10 柜体防护等级.....	62
5.3.11 主母线扩展方式.....	62
5.3.12 可接最多一次电缆数（每相）.....	62
5.3.13 一次电缆接线高度.....	62
5.3.14 一次电缆排列方式.....	62
5.3.15 一次电缆固定位置.....	62
5.3.16 一次电缆孔直径.....	62
5.3.17 一次电缆孔位置.....	63
5.3.18 一次接地排规格.....	63
5.3.19 一次接地排贯穿孔.....	63
5.3.20 仪表箱二次走线孔.....	63
5.3.21 地脚开孔.....	64
5.3.22 压力释放通道方向.....	64
5.3.23 基础槽钢.....	65
5.3.24 定制尺寸.....	65
5.3.24.1 侧扩方式.....	65
5.3.24.2 顶扩方式.....	66
5.3.25 环网箱.....	67
6 二次接口.....	68
6.1 仪表门.....	68
6.2 柜内二次端子.....	69
7 关键元件及要求.....	70
7.1 电流互感器.....	70
7.2 零序电流互感器.....	70
7.3 电压互感器.....	71
7.4 环网柜门板.....	71
7.4.1 门板颜色.....	71
7.4.2 门板加工.....	72
7.4.3 铭牌.....	72

7.4.4 模拟母线.....	73
7.5 环网箱.....	73
7.5.1 环网箱材质.....	73
7.5.2 环网箱颜色.....	73
7.5.3 环网箱材质厚度.....	73
7.6 防凝露措施.....	73
7.6.1 结构防凝露措施.....	74
7.6.2 电气防凝露措施.....	75
7.6.3 关键元件防凝露措施.....	77
7.7 环网箱外露标准部件材质.....	77
7.8 环网箱外壳防腐措施.....	77
7.9 环网箱外壳防尘措施.....	77

前 言

按照公司“1135”配网运行服务管理要求，提高设备选型标准，健全质量控制体系，提升配电网设备耐用性，突出设备好的核心，依据安全可靠、坚固耐用、标准统一、通用互换的原则，全面推进配电设备标准化工作。

为满足不同厂家设备在一定范围和一定时期的通用互换使用，提升环网柜的运维便利性，公司组织中国电力科学研究院有限公司、设计院、运行单位、制造企业、检测机构等单位开展环网柜的典型结构方案、一次接口等标准化设计工作，本次 12kV 环网柜标准化设计面向目前应用量较大的 SF₆ 气体绝缘环网柜，兼顾环保气体绝缘环网柜、固体绝缘环网柜、常压密封空气绝缘环网柜的要求。便于产品在运行过程中发生故障或抽检发现某企业产品存在质量问题时，可通过户内单柜或户外环网箱整体起吊方便直接更换其它厂家设备，各制造企业产品的内部结构可差异化设计。

1 概述

本次 12kV 环网柜标准化设计面向目前应用量较大的 SF₆ 气体绝缘环网柜，兼顾环保气体绝缘环网柜、固体绝缘环网柜、常压密封空气绝缘环网柜的要求。

1.1 额定参数

（1）额定电流

主母线额定电流为 630A、分支母线（除负荷开关-熔断器组合电器柜外）额定电流为 630A。

（2）额定短时耐受电流和持续时间

额定短时耐受电流为 20kA，额定短时耐受电流的持续时间为 3s。

（3）燃弧故障等级、电流及时间

燃弧故障等级为 AFLR，试验电流为 20kA，短路电流持续时间大于等于 0.5s。

1.2 使用条件

按 GB/T 11022 中第 2 章的规定。

1.3 设备选型

12kV 环网柜分为单元柜、共箱型方案。户内安装宜选用单元柜方案，户外环网箱或预装式变电站内可选用共箱型或单元柜方案。

2 12kV SF₆ 气体绝缘环网柜

2.1 标准化原则

12kV SF₆ 气体绝缘环网柜标准化设计依据以下原则：

（1）对于单元柜型式的 SF₆ 气体绝缘环网柜，针对同一结构方案，统一环网柜外形尺寸、扩展母线位置及连接型式、地脚尺寸等，满足章节 2.3.1~2.3.27 的要求，满足不同厂家设备通用互换。

（2）对于共箱型的 SF₆ 气体绝缘环网柜，考虑到几家产品的历史设计原因，针对同一结构方案，统一环网柜部分接口参数及环网箱的外形尺寸、地脚尺寸等，满足章节 2.3.1~2.3.26 和章节 2.3.28 的要求。满足环网箱及内部柜体整体更换。

2.2 典型结构方案

12kV SF₆ 气体绝缘环网柜含单元柜方案和共箱型方案，其中单元柜共计 4 类方案，包括电缆连接柜、负荷开关-熔断器组合电器柜（以下简称“组合电器柜”）、PT 柜、断路器柜。除此之外，其余原理图方案不再推荐使用。

2.2.1 单元柜方案

（1）方案 1：电缆连接单元柜（D 柜）

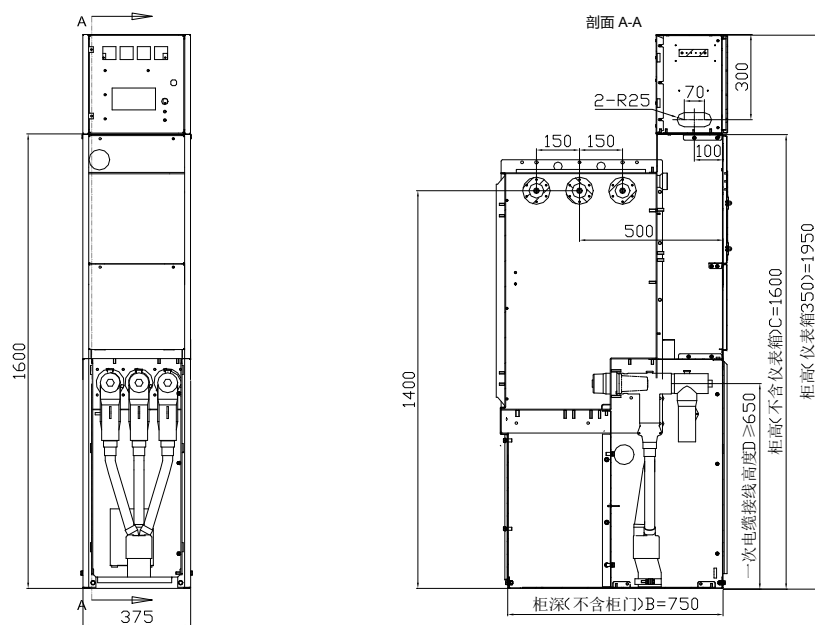


图 2-1 电缆连接单元柜配单电缆+避雷器结构图

（2）方案 2：组合电器单元柜（F 柜）

当组合电器柜保护的变压器低压侧为单电源供电，不存在反送电时，下接地开关只为保证更换熔断器时熔断器两端可靠接地，此下接地开关无关合能力要求。

当组合电器柜保护的变压器低压侧为双/多电源供电时，下接地开关需要通过短路关合试验，短时耐受和峰值耐受电流试验验证。试验参数如下：

短路关合试验：5kA（峰值），关合次数与主接地开关相同。

短时耐受和峰值耐受电流试验：2kA/1s，5kA（峰值）。

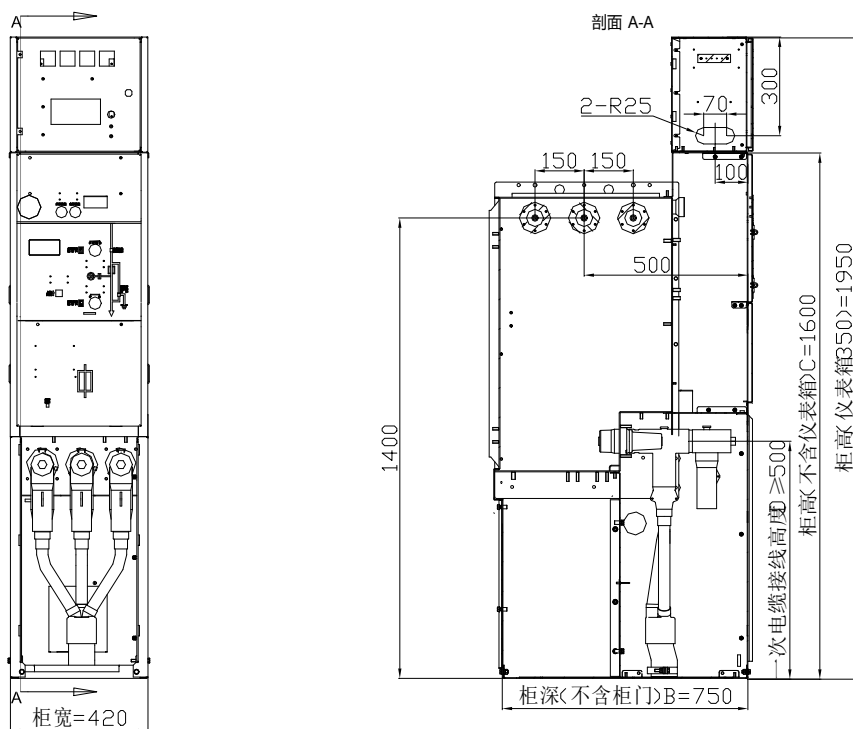
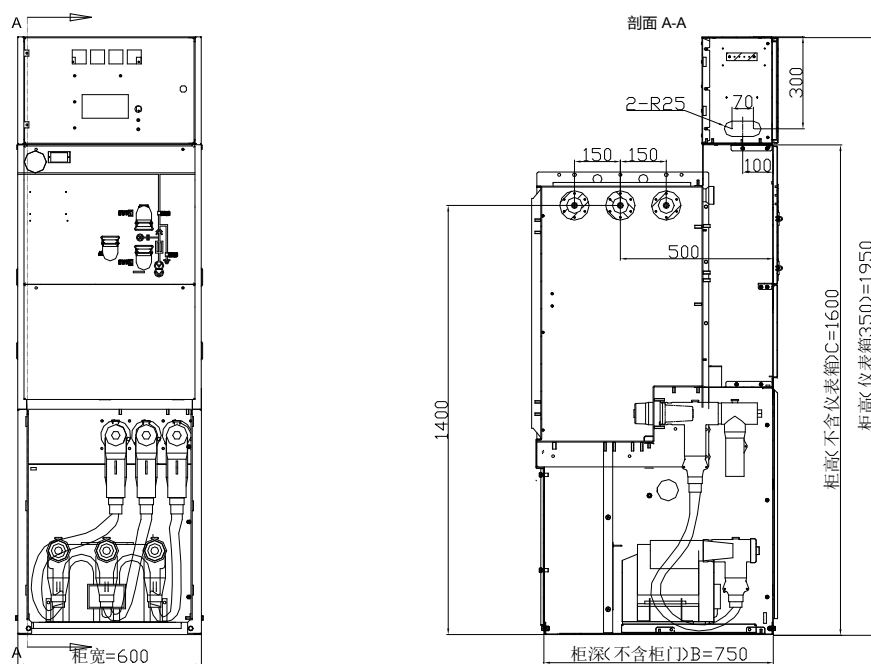


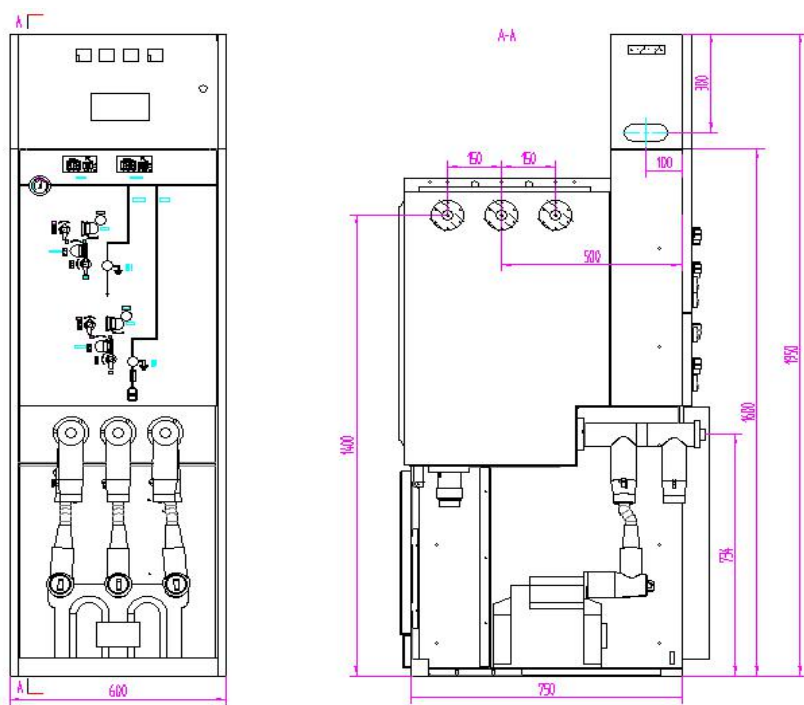
图 2-2 组合电器单元柜配单电缆+避雷器结构图

（3）方案 3：带隔离开关 PT 单元柜

常规的 PT 单元柜结构如图 2-3（a）所示，为满足户外现场作业应急取电要求，可在户外环网箱的 PT 单元柜中集成节点开关及取电插头，结构如图 2-3（b）所示，且标准化尺寸参数不变。



(a) 常规 PT 单元柜



(b) PT 单元柜（集成节点开关）

图 2-3 PT 单元柜配避雷器结构图

(4) 方案 4：断路器单元柜（V 柜）

采用真空断路器母线侧三工位开关或线路侧三工位开关布置方案。

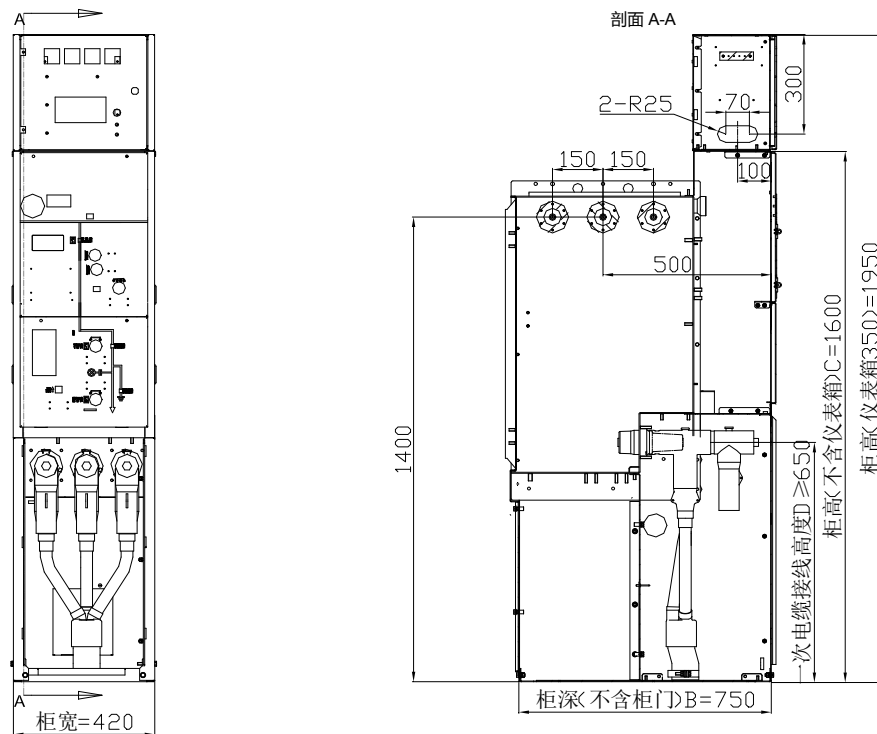


图 2-4 断路器单元柜配单电缆+避雷器结构图

2.2.2 共箱型方案

共箱型组合方式规定为以下几种方案。除此之外，其余结构方案不再推荐使用。其中断路器间隔英文缩写为 V、组合电器间隔为 F、电缆连接间隔为 D。

- (1) 两单元排列方式包括：VV、VF、DV、DF；
- (2) 三单元排列方式包括：VVV、VVF；
- (3) 四单元排列方式：VVVV。

12kV SF₆ 气体绝缘环网柜一次方案图汇总如表 2-1、表 2-2、表 2-3 所示。

2.2.3 环网箱中环网柜组合方案

环网箱包含 4 路和 6 路全断路器组合方案，其中进线断路器的综保装置可根据实际应用需求选配，且环网箱内应包含 DTU 柜、PT 柜。可通过共箱型或单元柜环网柜组合成以下方案：

- (1) 4 单元断路器共箱型（VVVV）或 4 面断路器单元柜组成安装于环网箱内的 4 路方案（VVVV）；
- (2) 2 面 3 单元断路器共箱型（VVV）或 6 面断路器单元柜组成安装于环网箱内的 6 路断路器方案（VVVVVV）。

2.2.4 箱式变电站中环网柜组合方案

箱式变电站中环网柜仅包含 2 路和 3 路方案。可通过共箱型或单元柜环网柜组合成以下方案：

- （1）2 路共箱型方案：VV、VF、DV、DF；
- （2）3 路共箱型方案：VVV、VVF。

表 2-1 12kV SF₆ 气体绝缘环网柜一次方案图汇总表（分箱型）

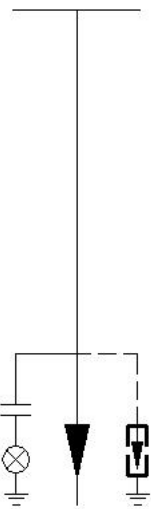
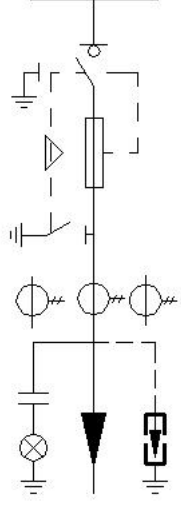
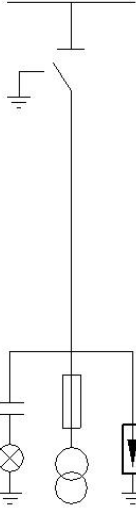
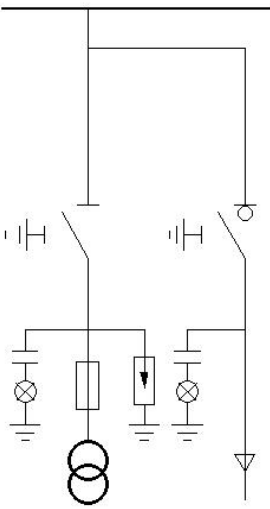
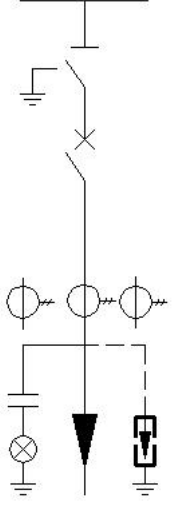
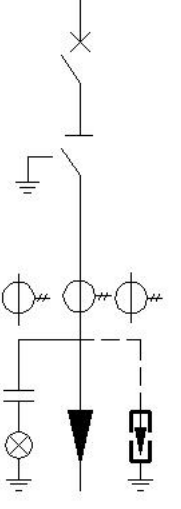
方案号	1	2	3		4	
方案名称	电缆连接单元柜	组合电器单元柜	带隔离开关 PT 单元柜	带隔离开关 PT 单元柜 (集成节点开关)	断路器单元柜 (母线侧三工位开关)	断路器单元柜 (线路侧三工位开关)
一次接线图						

表 2-2 12kV SF₆ 气体绝缘环网柜一次方案图汇总表（二单元共箱型）

方案号	1			2		
方案名称	2 路断路器 (VV)			1 路断路器+1 路组合电器 (VF)		
一次接线图						

表 2-2 （续）

方案号	3			4	
方案名称	1 路电缆连接+1 路断路器 (DV)			1 路电缆连接+1 路组合电器 (DF)	
一次接线图					

表 2-3 12kV SF₆ 气体绝缘环网柜一次方案图汇总表（三单元共箱型）

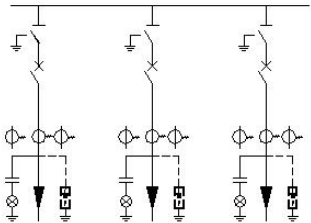
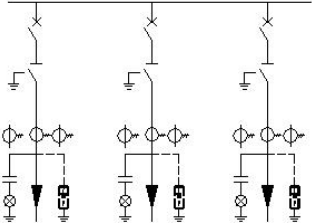
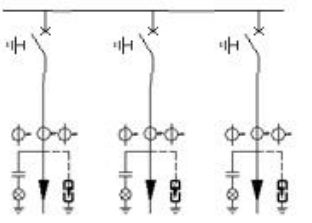
方案号	1		
方案名称	3 路断路器 (VVV)		
一次接线图			

表 3-3 （续）

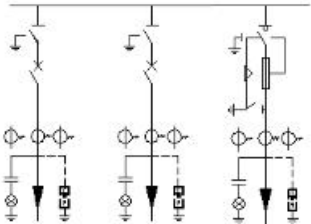
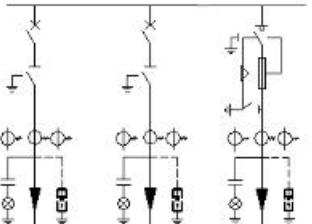
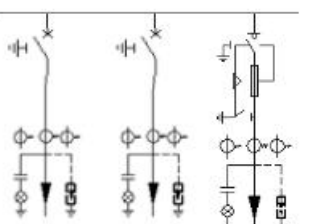
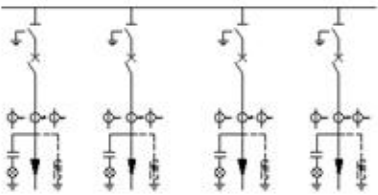
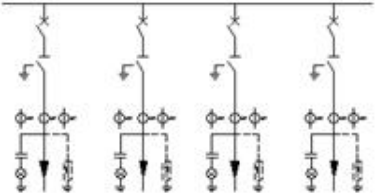
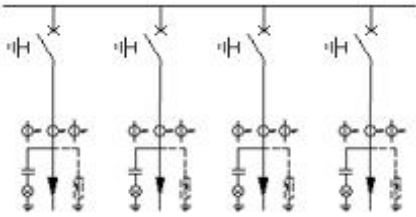
方案号	2		
方案名称	2 路断路器+1 路组合电器 (VVF)		
一次接线图			

表 2-4 12kV SF₆ 气体绝缘环网柜一次方案图汇总表（四单元共箱型）

方案号	1		
方案名称	4 路断路器 (VVVV)		
一次接线图			

2.3 一次接口及土建接口

装配完成的开关柜宽度、高度、深度应满足标准化参数要求，并符合给定的公差要求。

2.3.1 柜宽

电缆连接单元柜宽为 375mm。

断路器、组合电器单元柜宽为 420mm。

带隔离开关 PT 单元柜宽（底框架）为 600mm。

共箱柜宽度不作要求。

2.3.2 柜深

定义底框架深度。

柜深为 750mm。最大外形（投影距离） $\leq 850\text{mm}$ 。

2.3.3 柜高

柜体高度（含仪表箱、含顶扩母线）为 1950mm。柜前看，柜体高度（不含仪表箱）为 1600mm，仪表箱高为 350mm。如图 2-5 所示。

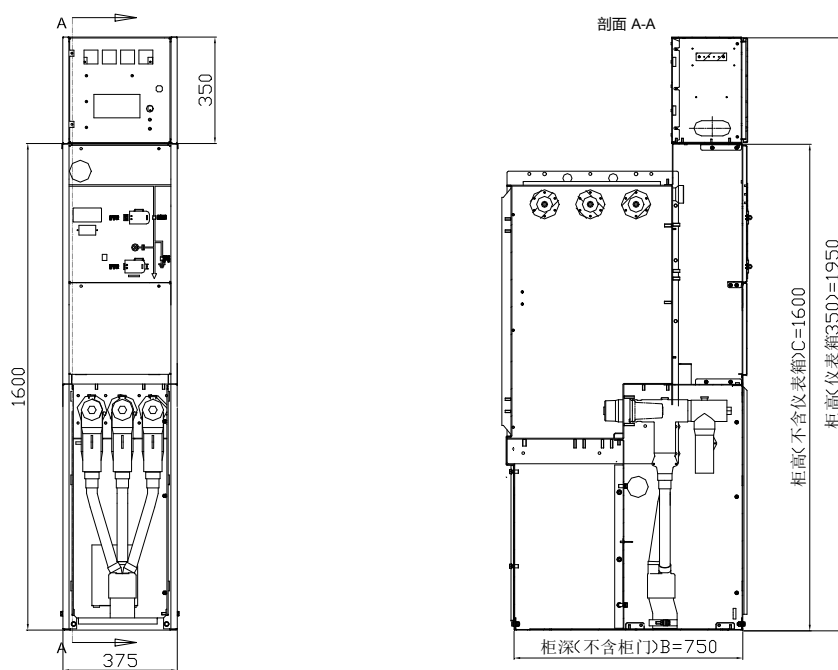


图 2-5 柜高示意图

2.3.4 仪表箱

仪表箱高为 350mm，电缆连接单元方案宽度为 375mm，断路器、组合电器方案为 420mm，PT 方案为 600mm，深度 $\geq 280\text{mm}$ 。

2.3.5 主开关灭弧方式

对于断路器，可采用真空或 SF₆ 气体灭弧。

2.3.6 壳体（气箱）材质

壳体（气箱）材质的防腐蚀性能不应低于 304 不锈钢。

2.3.7 壳体（气箱）材质厚度

壳体（气箱）材质标称厚度 $\geq 2\text{mm}$ 。

2.3.8 柜体框架材质

柜体框架材质采用敷铝锌板（镀锌层厚度达到 AZ150 及以上，可按照《GB/T 14978 连续热镀铝锌合金镀层钢板及钢带》）或镀锌钢板（牌号为：DX51D+Z275，可按照《GB/T 2518-2008 连续热镀锌钢板及钢带》）。

2.3.9 柜体材质厚度

板材框架材质标称厚度 $\geq 2\text{mm}$ ，尺寸允许偏差满足 GB/T708《冷轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差》的 B 级精度要求。

2.3.10 门板材质

门板材质为冷轧钢板或敷铝锌板，表面进行喷涂，并满足附着力要求。

2.3.11 门板材质厚度

仪表室、机构室、电缆室门板材质标称厚度 $\geq 2\text{mm}$ ，电缆室门无观察窗，尺寸允许偏差满足 GB/T708《冷轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差》的 B 级精度要求。

2.3.12 柜体防护等级

柜体外壳防护等级为 IP4X，柜内隔室间不小于 IP2X。

2.3.13 主母线扩展方式

主母线扩展方式可采用顶扩或侧扩方式。扩展母线的设计安装应抵消环网柜本体现场安装后形成的相关累积误差，满足运行可靠性的要求，如采用弹簧触指或具有适度柔性的扩展母线等。

2.3.14 可接最多一次电缆数（每相）

每相最多可接一次电缆 1 根。

2.3.15 一次电缆接线高度

断路器柜、电缆连接单元柜一次电缆接线高度为 $\geq 650\text{mm}$ ，组合电器柜一次

电缆接线高度 $\geq 500\text{mm}$ 。

2.3.16 一次电缆排列方式

一次电缆排列方式为水平一字型。柜前看，从左至右依次为 A、B、C 相，并应有相位标识，且标识应不易氧化脱落。

2.3.17 一次电缆固定位置

一次电缆固定位置应设置在电缆隔室内。柜内电缆应两点固定，其中电缆室入口处应设置固定点，并进行封堵处理。如图 2-6 所示。

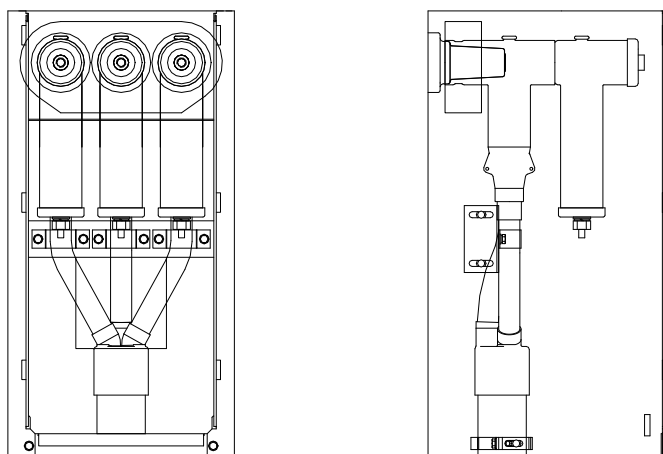


图 2-6 一次电缆固定示意图

2.3.18 一次电缆孔直径

一次电缆孔直径为 $\Phi 110\text{mm}$ 或 $\Phi 150\text{mm}$ （根据电缆尺寸选择）。

2.3.19 一次电缆孔位置

与中间相套管对齐，并确保电缆垂直，如图 2-7 所示。

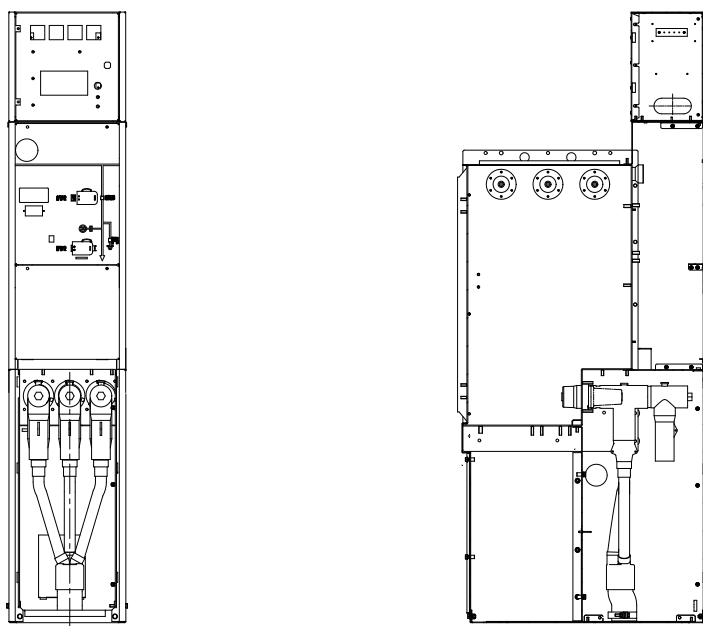


图 2-7 一次电缆孔位置示意图

2.3.20 熔井排列方式

不做要求。

2.3.21 一次接地排规格

一次接地排规格为矩形铜排 TMY-30mm×8mm，一次接地排搭接孔开孔尺寸为 2-9mm×15mm，并柜一次接地搭接排孔距 100mm，如图 2-8 所示。

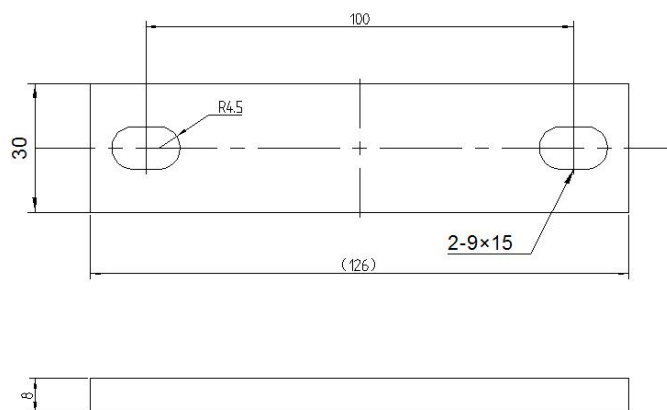


图 2-8 接地排开孔位置示意图

2.3.22 一次接地排贯穿孔

一次接地排贯穿孔尺寸为长方孔 12mm×40mm，孔中心距柜体前框架 75mm，距框架底 54mm，如图 2-9 所示。

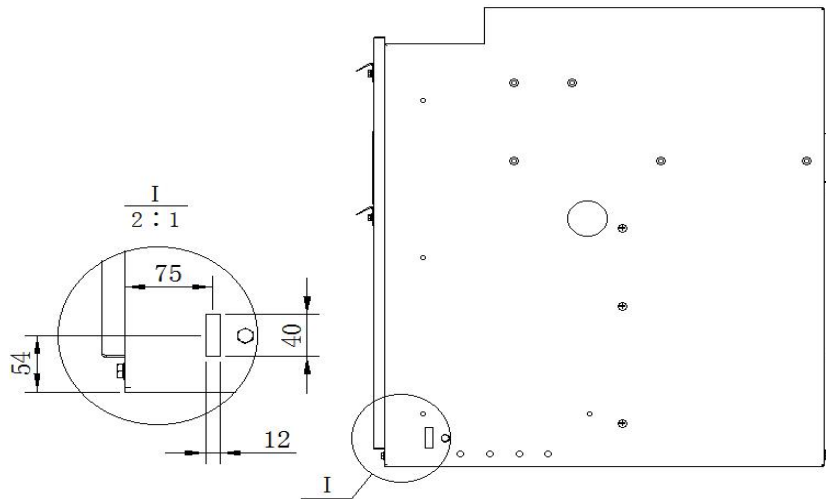


图 2-9 一次接地排在柜体贯穿孔尺寸及位置示意图

2.3.23 仪表箱二次走线孔

仪表箱二次走线孔采用横向长圆孔，尺寸为 50mm×120mm，中心位置距离前框架 100mm，距仪表箱顶部 300mm。如图 2-10 所示。

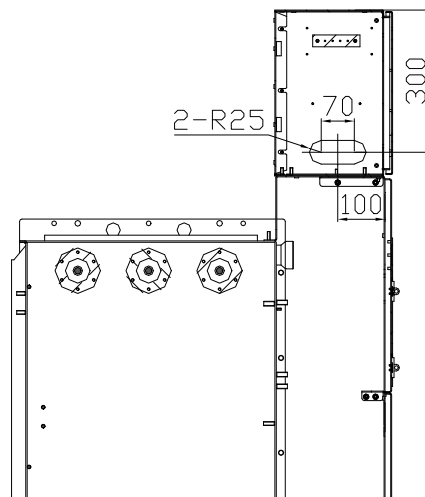


图 2-10 仪表箱二次走线孔示意图

2.3.24 地脚开孔位置

单元柜地脚位置从底框架看，且不包含柜门的尺寸为：

$M1=M2=50\text{mm}$ 。

$L1=L2=20\text{mm}$ 。

地脚开孔尺寸为 4- $\Phi 13\text{mm}$ 。如图 2-11 所示。

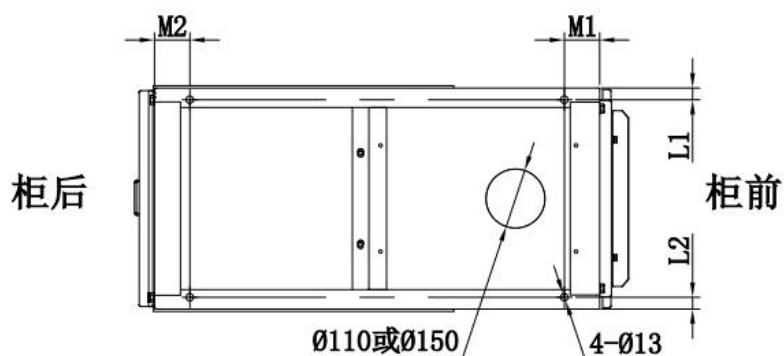


图 2-11 地脚开孔位置示意图

2.3.25 压力释放通道方向

压力释放通道方向朝向电缆沟。

2.3.26 基础槽钢

基础槽钢为 10#热镀锌槽钢，扣放，基础按柜深 750mm 设计，深度方向间距 750mm（槽钢外檐）。槽钢固定孔为 M12 螺纹孔。如图 2-12 所示。

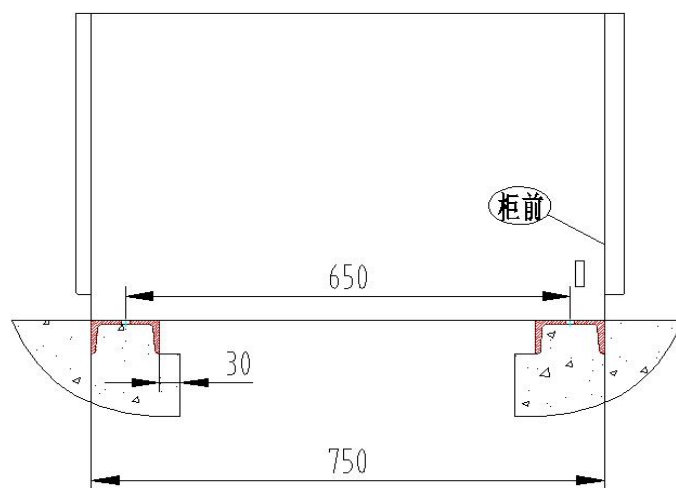


图 2-12 基础槽钢示意图

2.3.27 定制尺寸

对于户内安装的单柜环网柜，应满足不同厂家产品间的通用互换，为此，补充设计如下定制尺寸。

2.3.27.1 侧扩方式

(1) 主母线侧扩位置、规格及连接器

- ① 侧扩母线中心距地高度为 1400mm，母线中心距为 150mm，B 相中心距前框架 500mm，如图 2-13 所示

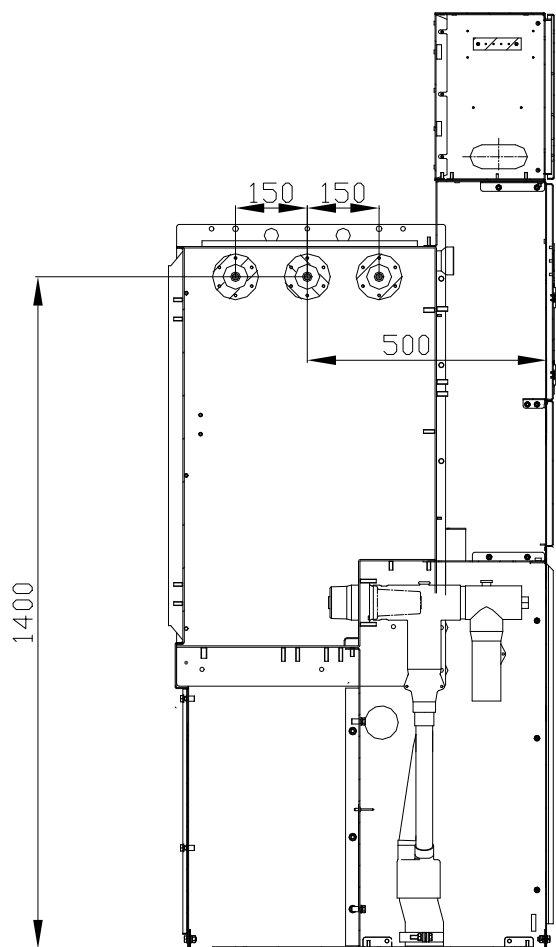


图 2-13 侧出套管位置示意图

- ② 母线侧扩方式采用的母线插座及连接器尺寸如图 2-14、2-15、2-16 所示，以并柜后两母线插座底平面相距 32mm 为例。其中，为满足不同柜体并柜需要，未添加括号的尺寸为强制尺寸，添加括号的尺寸可供参考。

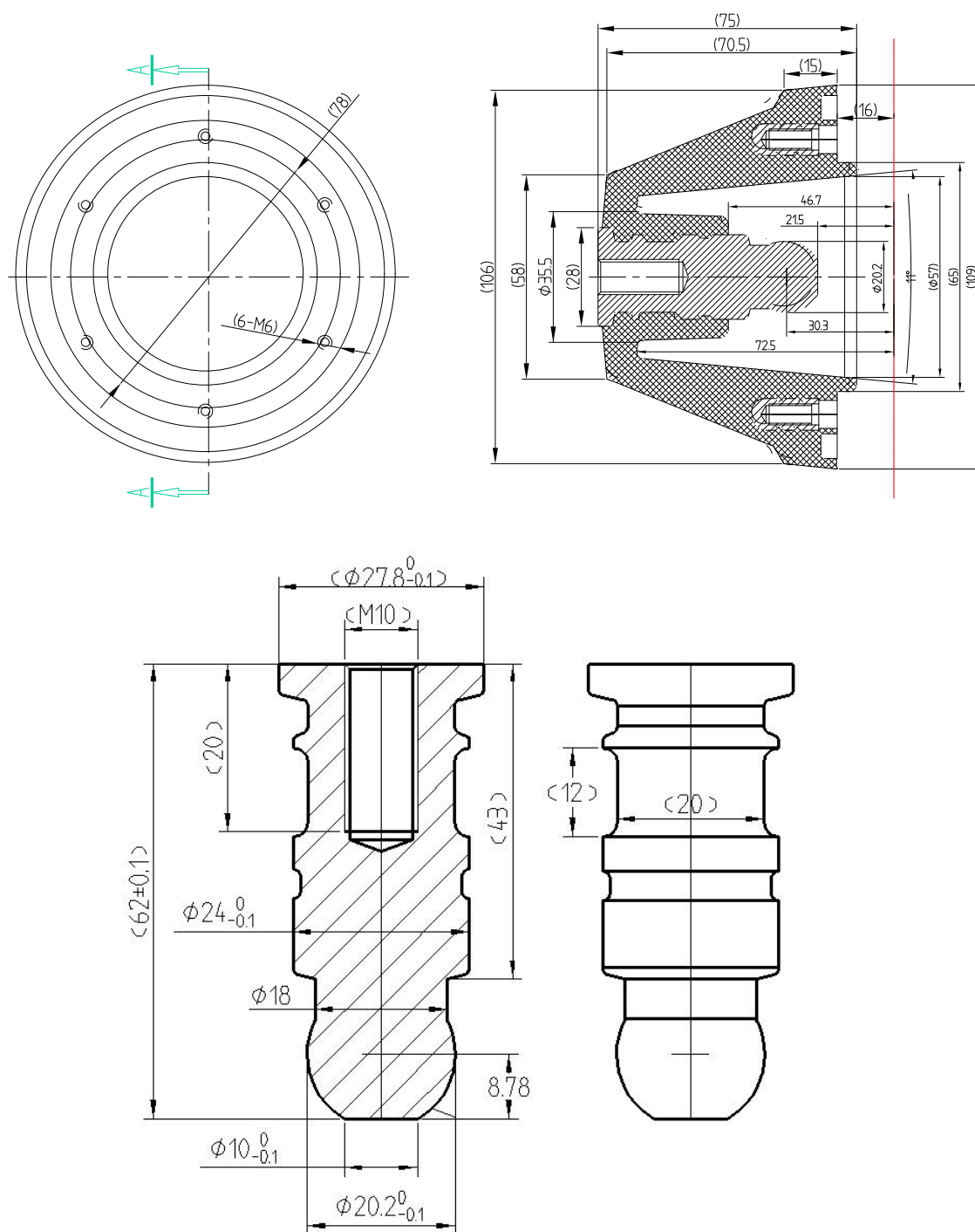


图 2-14 母线插座尺寸示意图

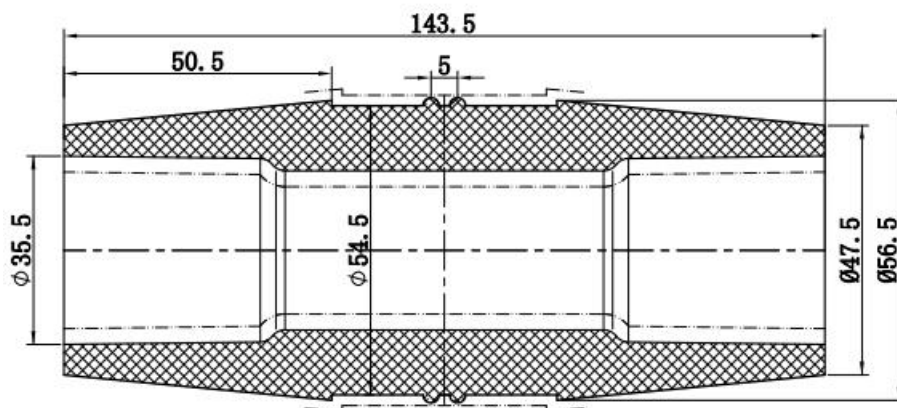


图 2-15 母线连接器尺寸示意图

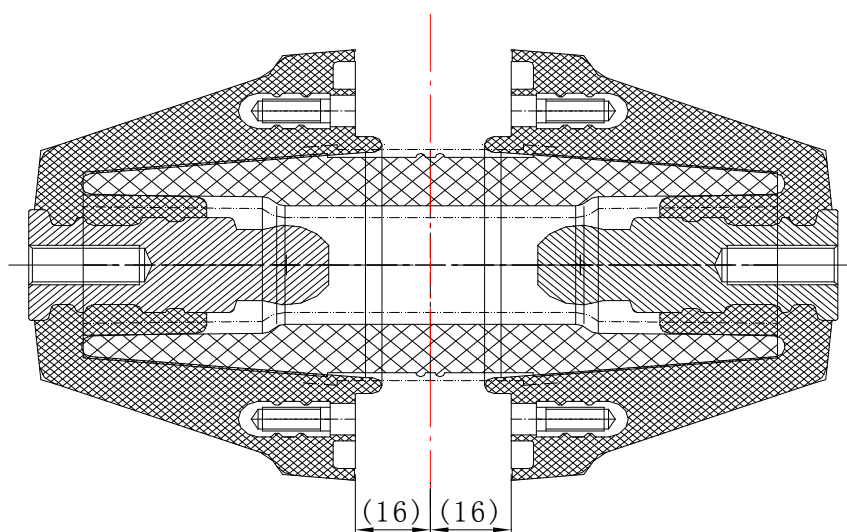


图 2-16 母线插座与连接器并柜尺寸示意图

(2) 并柜方式

- ① 气箱上部并柜导向孔中心距侧扩套管中心距高度 100mm，孔在 A、C 相的正上方，尺寸 2- $\Phi 12$ mm。
- ② 气箱并柜孔 B 相正上方一个，A、C 导向孔外侧 50mm 各一个，高度和导向孔一致，尺寸 3- $\Phi 10$ 。气箱并柜螺栓 M8×60mm。
- ③ 框架并柜孔中最底部靠近电缆室门孔尺寸距前框架 65mm，距地 100mm。向后间距 285mm 一个，距前框架 65mm 的孔向上每隔 300mm 间距一个，尺寸 6- $\Phi 10$ mm。框架并柜孔必需同时连接 3 个以上，框架并柜螺栓 M8×16mm。

如图 2-17 所示。

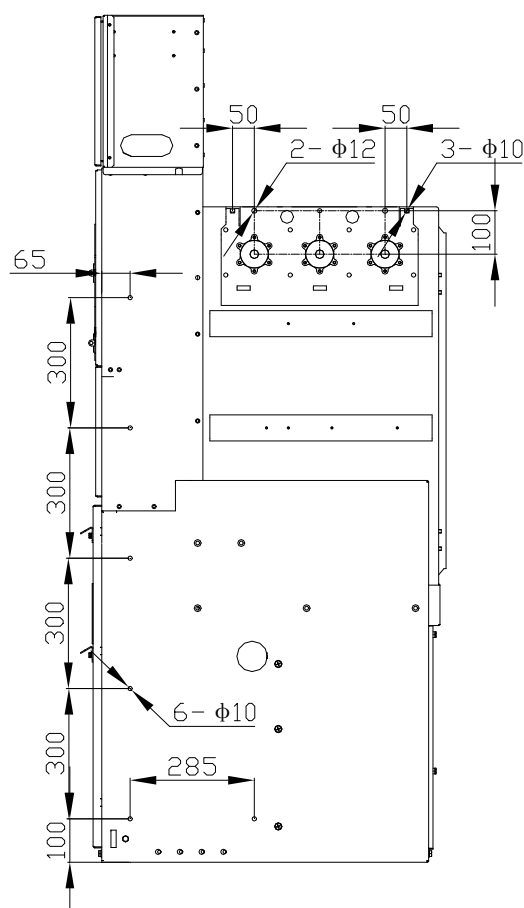


图 2-17 侧出套管并柜孔位置示意图

2.3.27.2 顶扩方式

（1）主母线顶扩位置、规格及连接器

- ① 顶扩母线套管端面距地高度 1610mm；母线中心距 150mm；B 相中心距前底框架 500mm；针对 PT 柜方案，顶扩母线套管中心距柜体右侧 185mm，其余方案距柜体右侧 95mm。如图 2-18 所示。
- ② 顶出套管采用 C 型套管。

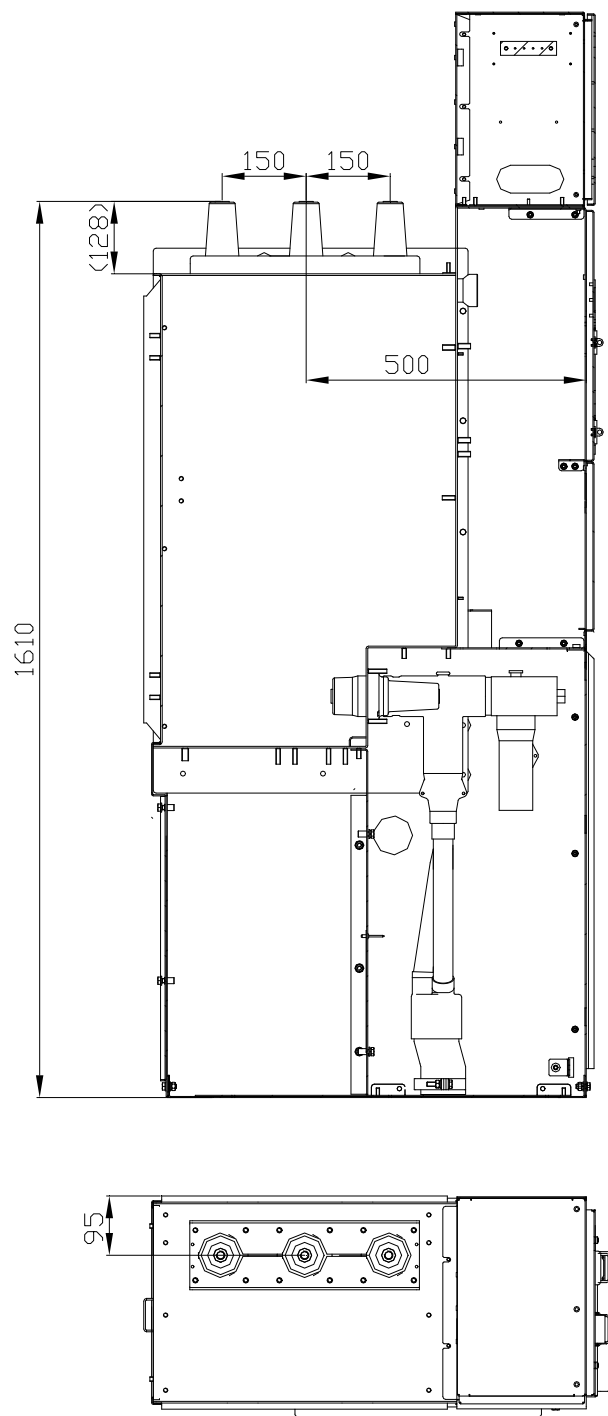


图 2-18 上出套管位置示意图

（2）并柜方式

- ① 气箱并柜孔中心距离套管顶部 108mm，位于 A、B、C 相的中心线上，尺寸为 3- Φ 10mm。气箱并柜螺栓 M8 \times 60mm。
- ② 框架并柜孔中最底部靠近电缆室门孔尺寸距前框架 65mm，距地 100mm。

向后间距 285mm 另外布置一个，距前框架 65mm 的孔向上每间隔 300mm 布置一个，尺寸 6- $\Phi 10$ mm。框架并柜孔必需同时连接 3 个以上，框架并柜螺栓 M8 \times 16mm。

如图 2-19 所示。

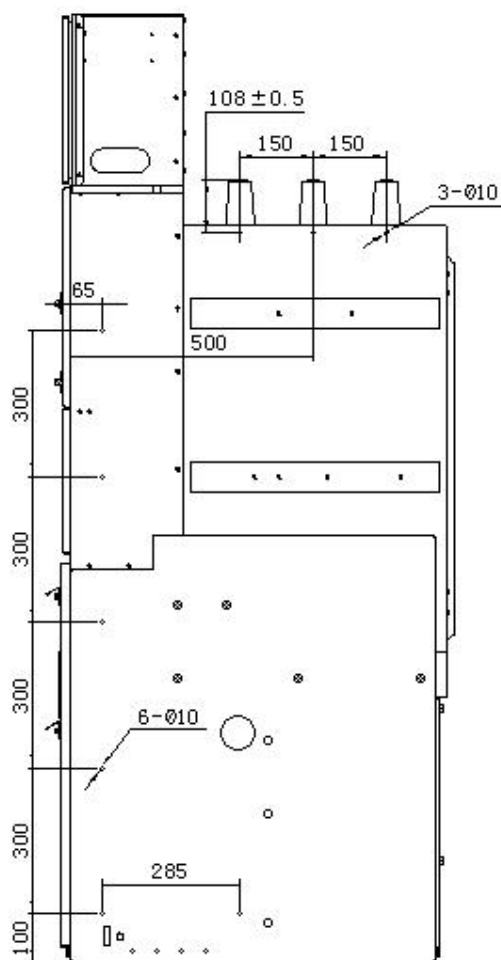


图 2-19 顶出套管并柜孔位置示意图

2.3.28 环网箱

2.3.28.1 环网箱外形

标准化定制环网箱包括 4 路和 6 路全断路器方案两种外形尺寸，且环网箱内含 DTU 柜、TV 柜，其中，进线断路器的继电保护装置可根据需要进行选配。4 路环网柜的环网箱外形如图 2-20 所示。其中环网箱宽度=单元柜最大柜宽 \times 面数+带隔离开关 TV 柜宽度（600mm）+DTU 柜宽度（600mm）+两端预留空间（各 160mm）。给出金属材质的环网箱外形尺寸，非金属参考执行。

1) 4路环网柜的环网箱宽度为3200mm;

2) 6路环网柜的环网箱宽度为4000mm;

环网箱深度为1150mm。

金属材质环网箱高度 $\leq 2300\text{mm}$ ，非金属材质环网箱高度 $\leq 2500\text{mm}$ 。其中环网箱高度=底托高（100mm）+环网柜高+仪表箱（1950mm）+仪表室开门预留（70mm）+带帽沿顶盖（180mm）。

顶盖长度、宽度方向分别超出箱体外形不大于 100mm，箱顶为“人”字形结构，箱顶斜度不小于 5° ，金属材质环网箱顶盖外沿高度 $\leq 100\text{mm}$ ，非金属材质环网箱顶盖外沿高度 $\leq 150\text{mm}$ 。

2.3.28.2 开门所需空间

开门角度不小于 90° 。

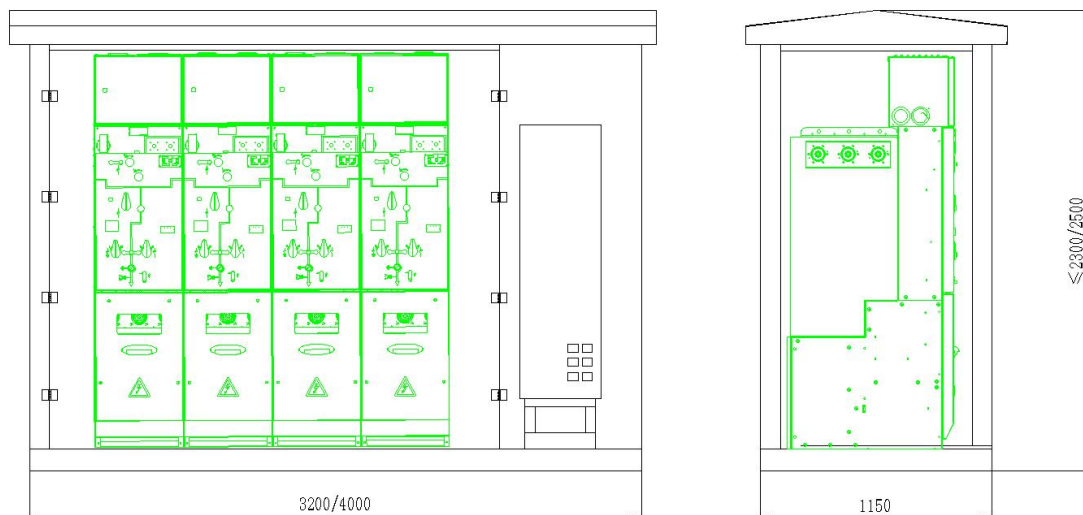


图 2-20 环网箱外形尺寸图

2.3.28.3 地基接口

地基外形、电缆沟开口尺寸、接地点、预埋螺栓规格及位置如图 2-21 所示，环网柜在环网箱底板的相对位置如图 2-22 所示。

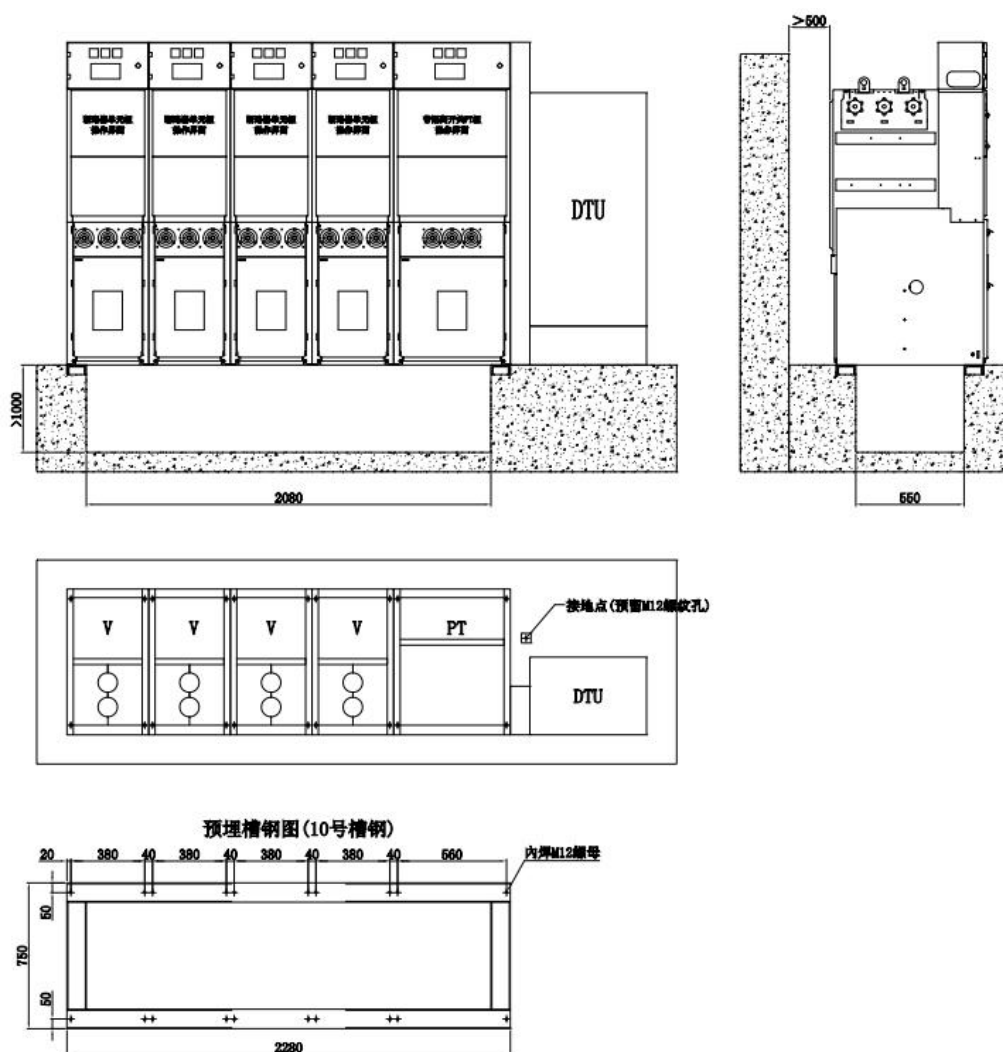


图 2-21 户内环网柜（V V V V）地基接口尺寸图

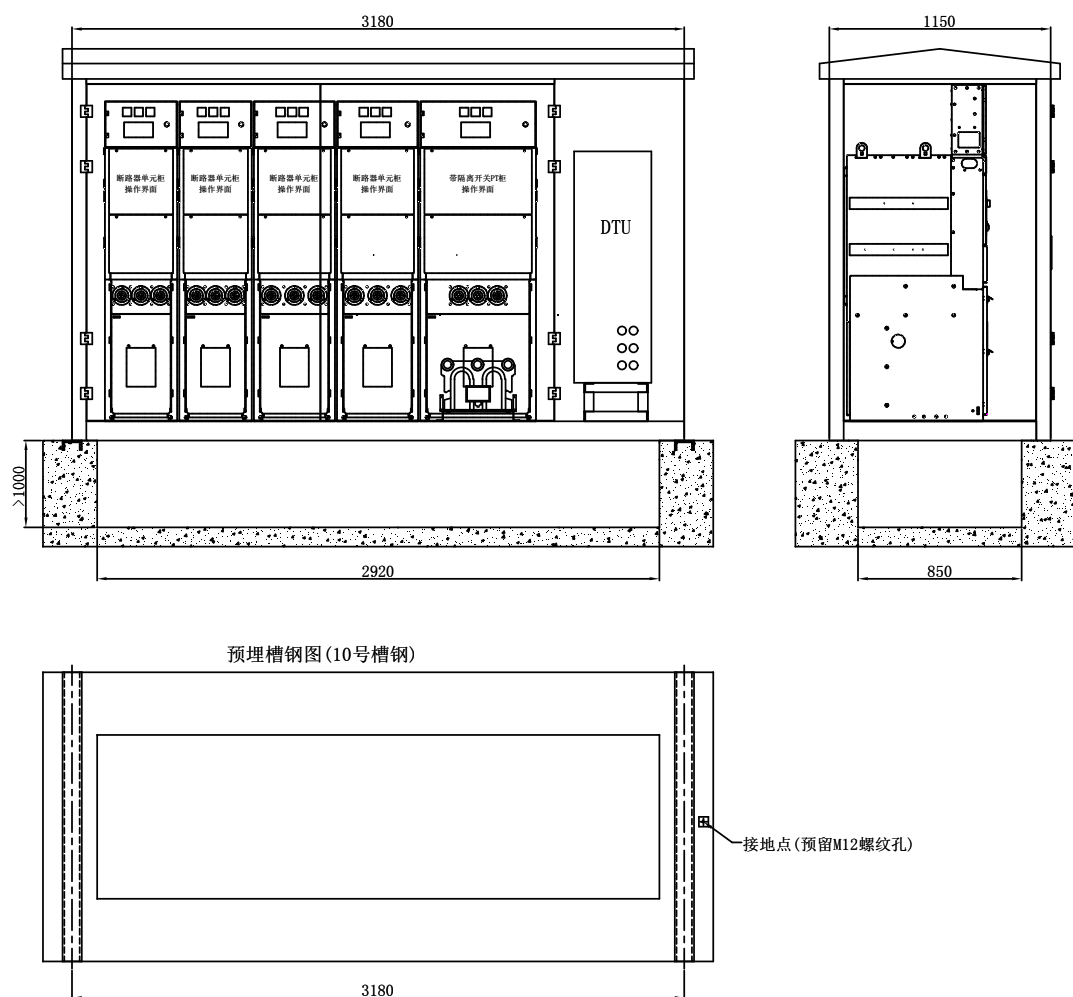


图 2-22 户外环网箱（V V V V）地基接口尺寸图

3 12kV 环保气体绝缘环网柜

3.1 标准化原则

12kV 环保气体绝缘环网柜标准化设计依据以下原则：

（1）对于单元柜型式的环保气体绝缘环网柜，针对同一结构方案，统一环网柜外形尺寸、扩展母线位置及连接型式、地脚尺寸等，满足章节 3.3.1～3.3.26 的要求，满足不同厂家设备通用互换。

（2）对于共箱型的环保气体绝缘环网柜，针对同一结构方案，统一环网柜部分接口参数及环网箱的外形尺寸、地脚尺寸等，满足章节 3.3.1～3.3.24 和章节 3.3.27 的要求。满足环网箱及内部柜体整体更换。

（3）尺寸尽量兼容 12kV SF₆ 气体绝缘环网柜，便于后期环保型设备更换。

3.2 典型结构方案

环保气体绝缘环网柜含单元柜方案和共箱型方案，其中单元柜共计 3 类典型方案，包括电缆连接柜、PT 柜、断路器柜，如表 3-1 所示。除此之外，其余原理图方案不再作为典型方案推荐使用。

3.2.1 单元柜方案

（1）方案 1：电缆连接单元柜

（2）方案 2：PT 单元柜

（3）方案 3：断路器单元柜：采用母线侧三工位开关布置方案。

3.2.2 共箱型方案

共箱型方案参照章节 2.2.2 中 SF₆ 气体绝缘环网柜的要求。

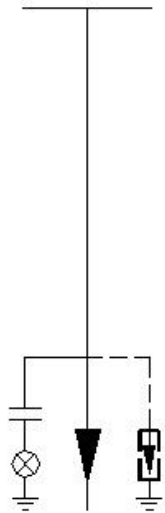
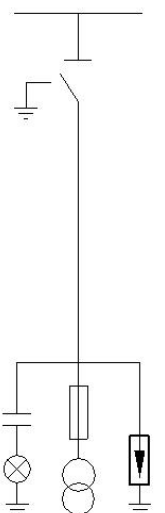
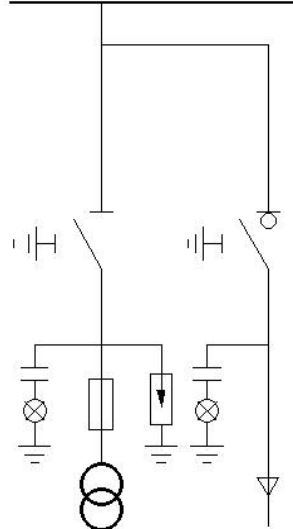
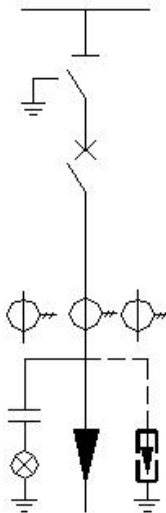
3.2.3 环网箱中环网柜组合方案

环网箱中环网柜组合方案参照章节 2.2.3 中 SF₆ 气体绝缘环网柜的要求。

3.2.4 箱式变电站中环网柜组合方案

箱式变电站中环网柜组合方案参照章节 2.2.4 中 SF₆ 气体绝缘环网柜的要求。

表 3-1 12kV 环保气体绝缘环网柜一次方案图汇总表（单元柜）

方案号	1	2		3
方案名称	电缆连接单元柜	带隔离开关 PT 柜	带隔离开关 PT 单元柜 (集成节点开关)	断路器单元柜
一次接线图				

3.3 一次接口及土建接口

3.3.1 柜宽

PT 单元柜宽为 600mm，其他方案单元柜宽均为 420mm。

共箱柜宽度不作要求。

3.3.2 柜深

定义底框架深度。

各类功能单元柜深(不含前后门)为 850mm。最大外形(投影距离) ≤ 950 mm。

3.3.3 柜高

定义前框架高度。

柜前看,侧扩柜体高度(不含仪表箱)为 1650mm,其中仪表箱高度为 350mm,如图 3-1 所示。

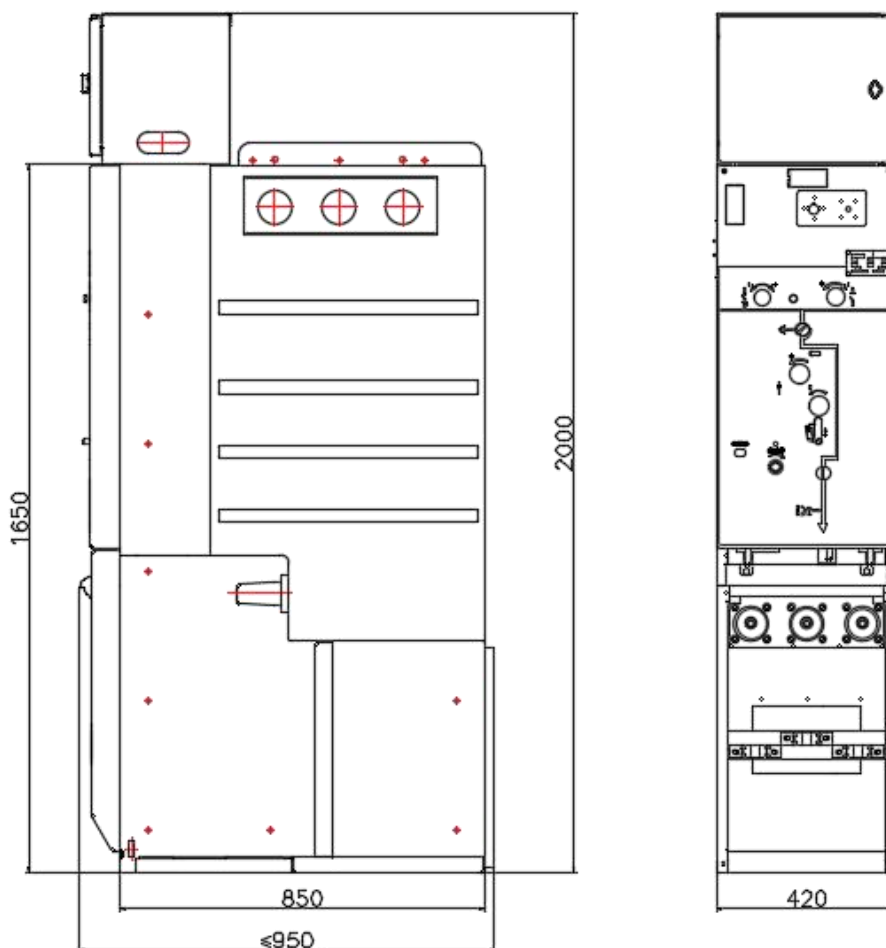


图3-1 侧扩柜体外形尺寸图

柜前看,顶扩柜体高度(不含仪表箱)为 1600mm,其中仪表箱高度为 350mm,

且上出线高度不应高于仪表箱，如图 3-2 所示。

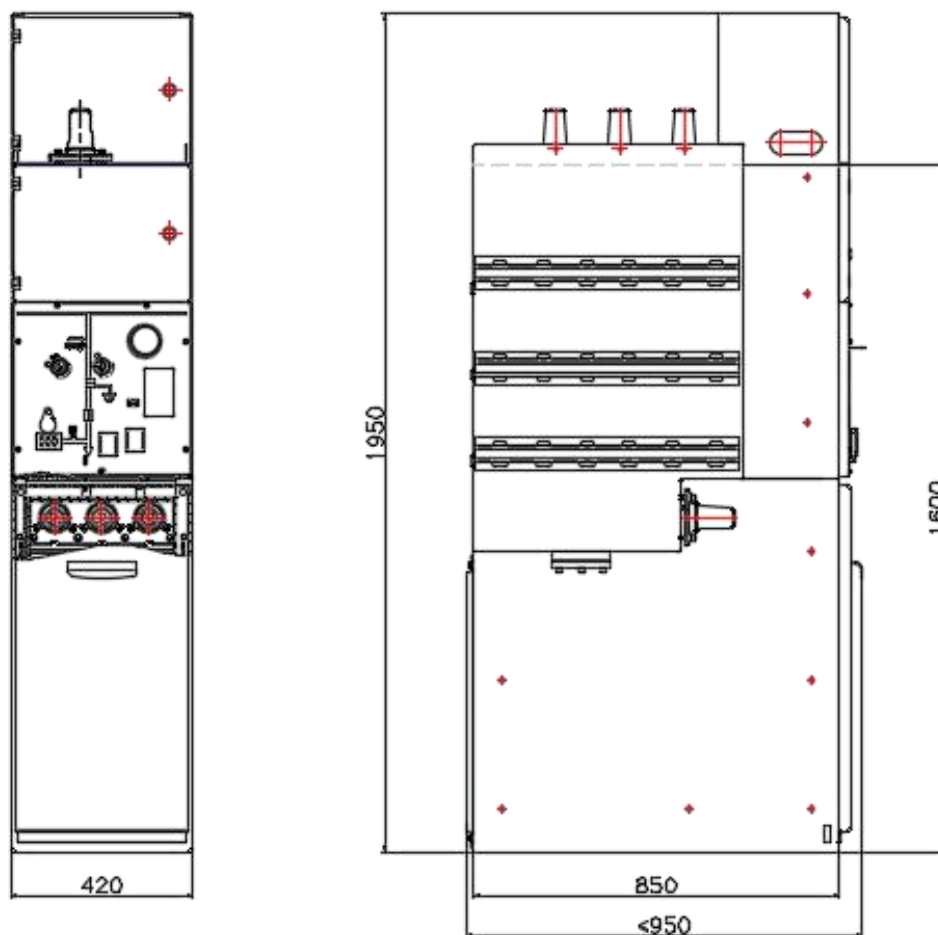


图3-2 顶扩柜体外形尺寸图

3.3.4 仪表箱

仪表箱高度为 350mm，PT 柜方案宽度为 600mm，其余方案宽度为 420mm，深度（不含门） $\geq 280\text{mm}$ 。

3.3.5 主开关灭弧方式

断路器采用真空灭弧。

3.3.6 壳体（气箱）材质

壳体（气箱）材质的防腐蚀性能不应低于 304 不锈钢。

3.3.7 壳体（气箱）材质厚度

壳体（气箱）材质标称厚度（mm） $\geq 2\text{mm}$ 。

3.3.8 柜体框架材质

柜体框架材质采用敷铝锌板（镀锌层厚度达到 AZ150 及以上，可按照《GB/T

14978 连续热镀铝锌合金镀层钢板及钢带》)或镀锌钢板(牌号为: DX51D+Z275, 可按照《GB/T 2518-2008 连续热镀锌钢板及钢带》)。

3.3.9 柜体材质厚度

板材框架材质标称厚度 $\geq 2\text{mm}$, 尺寸允许偏差满足 GB/T708《冷轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差》的 B 级精度要求。

3.3.10 门板材质

门板材质为冷轧钢板或敷铝锌板, 表面进行喷涂, 并满足附着力要求。

3.3.11 门板材质厚度

仪表室、机构室、电缆室门板材质标称厚度 $\geq 2\text{mm}$, 电缆室门无观察窗, 尺寸允许偏差满足 GB/T 708《冷轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差》的 B 级精度要求。

3.3.12 柜体防护等级

柜体外壳防护等级为 IP4X, 柜内隔室间不小于 IP2X。

3.3.13 主母线扩展方式

主母线扩展方式可采用顶扩或侧扩方式。扩展母线的设计安装应抵消环网柜本体现场安装后形成的相关累积误差, 满足运行可靠性的要求, 如采用弹簧触指或具有适度柔性的扩展母线等。

3.3.14 可接最多一次电缆数（每相）

每相最多可接一次电缆 1 根。

3.3.15 一次电缆接线高度

一次电缆接线高度 $\geq 650\text{mm}$ 。

3.3.16 一次电缆排列方式

一次电缆排列方式为水平一字型。柜前看, 从左至右依次为 A、B、C 相, 并应有相位标识, 且标识应不易氧化脱落。

3.3.17 一次电缆固定位置

一次电缆固定位置应设置在电缆隔室内。柜内电缆应两点固定, 其中电缆室入口处应设置固定点。如图 2-6 所示。

3.3.18 一次电缆孔直径

一次电缆孔直径为 $\Phi 110\text{mm}$ 或 $\Phi 150\text{mm}$ （根据电缆尺寸选择）。

3.3.19 一次电缆孔位置

电缆孔中心与 B 相套管对齐，并确保电缆垂直。

3.3.20 一次接地排规格

一次接地排规格为矩形铜排 TMY-30mm×8mm，一次接地排搭接孔开孔尺寸为 2-9×15mm，并柜一次接地搭接排孔距 100mm，如图 3-3 所示。

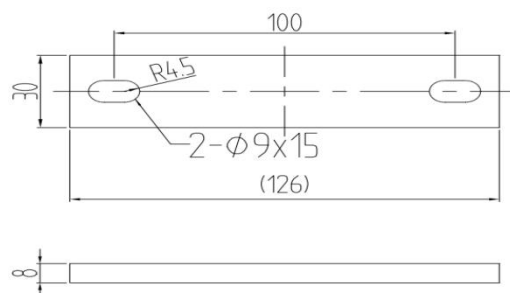


图 3-3 接地排开孔位置示意图

3.3.21 一次接地排贯穿孔

一次接地排贯穿孔尺寸为长方孔 12×40mm，孔中心距前框架 75mm，距底框架 54mm，如图 3-4 所示。

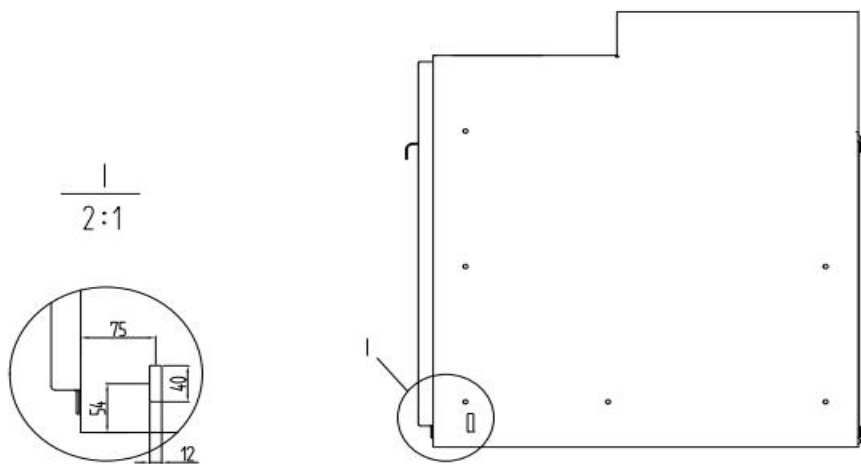


图 3-4 一次接地排在柜体贯穿孔尺寸及位置示意图

3.3.22 仪表箱二次走线孔

仪表箱二次过线孔采用横向长圆孔，尺寸为 50×120mm 长圆孔。中心位置距前框架 100mm，距仪表箱顶面 300mm。如图 3-5 所示。

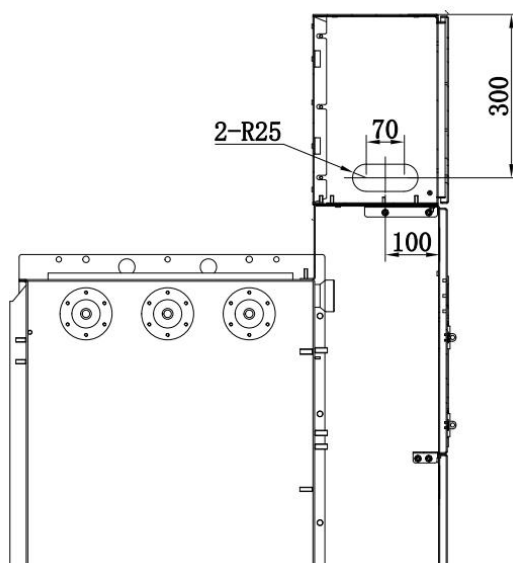


图 3-5 仪表箱二次走线孔示意图

3.3.23 地脚开孔位置

单元柜地脚位置从底框架看，且不包含柜门的尺寸为：

$M1=50\text{mm}$ ； $M2=150\text{mm}$ 。

$L1=L2=20\text{mm}$ 。

地脚开孔尺寸为 $4-\Phi 13\text{mm}$ 。如图 3-6 所示。

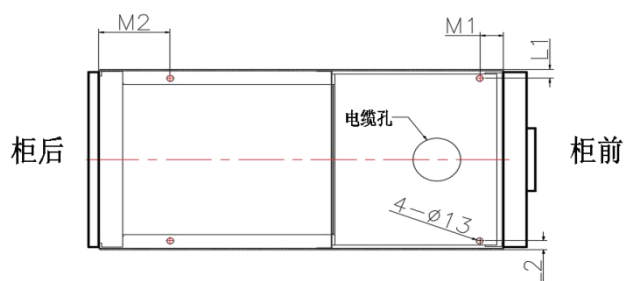


图 3-6 地脚开孔示意图

3.3.24 压力释放通道方向

压力释放通道方向朝向电缆沟。

3.3.25 基础槽钢

基础槽钢为 10#热镀锌槽钢，扣放，基础按柜深 750mm 设计，深度方向间距 750mm（槽钢外檐）。槽钢固定孔为 M12 螺纹孔。柜体框架与前槽钢对齐。

3.3.26 定制尺寸

定于户内安装的单柜环网柜，应满足不同厂家产品间的通用互换，为此，

补充设计如下定制尺寸。

3.3.26.1 侧扩方式

（1）主母线侧扩位置、规格及连接器

- ① 侧扩母线中心距地高度为 1550mm，母线中心距为 150mm，B 相中心距前底框架 510mm。
- ② 母线侧扩方式采用的母线插座及连接器尺寸与第 2 章 SF₆ 气体绝缘环网柜中 2.3.27.1 的要求相同。其中，为满足不同柜体并柜需要，未添加括号的尺寸为强制尺寸，添加括号的尺寸可供参考，且可根据产品内部绝缘、产品特点等对外形进行差异化设计。

（2）并柜方式

- ① 气箱上部并柜导向孔中心距侧扩套管中心距高度 $110\pm 0.5\text{mm}$ ，孔在 A、C 相的正上方，尺寸 $2-\Phi 12\text{mm}$ 。
- ② 气箱并柜孔 B 相正上方一个，A、C 导向孔外侧 50mm 各一个，高度和导向孔一致，尺寸 $3-\Phi 10\text{mm}$ 。气箱并柜螺栓 $\text{M}8\times 60\text{mm}$ 。
- ③ 框架并柜孔中最底部靠近电缆室门孔尺寸距前框架 65mm，距地 100mm。向后间距 285mm 一个，距前框架 65mm 的孔向上每隔 300mm 间距一个，尺寸 $6-\Phi 10\text{mm}$ 。框架并柜孔必需同时连接 3 个以上，框架并柜螺栓 $\text{M}8\times 16\text{mm}$ 。

如图 3-7 所示。

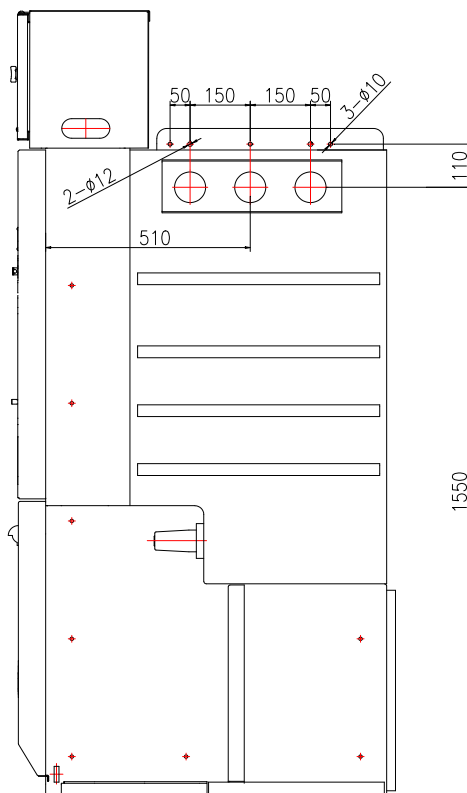


图 3-7 侧扩并柜尺寸图

3.3.26.2 顶扩方式

(1) 主母线顶扩位置、规格及连接器

- ① 顶扩母线套管端面距地高度 1728mm；母线中心距 150mm；B 相中心距前底框架 510mm；针对 PT 柜方案，顶扩母线套管中心距柜体右侧 250mm，其余方案距柜体左侧 160mm（柜前看）。
- ② 顶出套管采用 C 型套管。与第 2 章 SF₆ 气体绝缘环网柜中 2.3.27.2 的要求相同。

(2) 并柜方式

- ① 气箱并柜孔中心距离套管顶部 108mm，位于 A、B、C 相的中心线上，尺寸为 3-Φ10mm。气箱并柜螺栓 M8×60mm。
- ② 框架并柜孔中最底部靠近电缆室门孔尺寸距前框架 65mm，距地 100mm。向后间距 285mm 另外布置一个，距前框架 65mm 的孔向上每间隔 300mm 布置一个，向上最后一个并柜孔间距不足 300mm，调整为 270mm，尺寸 6-Φ10mm。框架并柜孔必需同时连接 3 个以上，

框架并柜螺栓 M8×16mm。

- ③ 距框架后端面 65mm, 距地 100mm 开有一个并柜孔, 向上间距 300mm 开有一个并柜孔。

如图 3-8 所示。

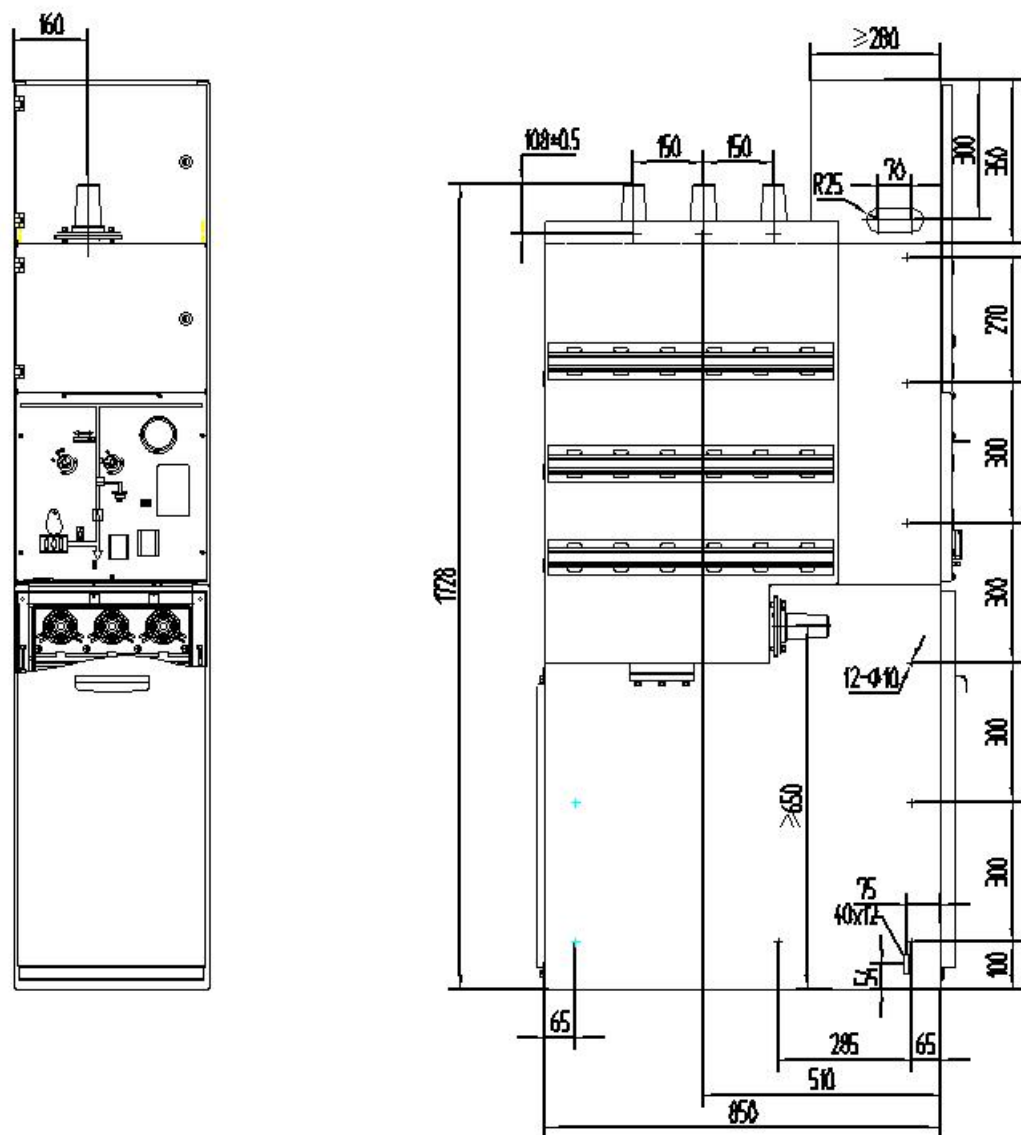


图 3-8 顶扩并柜尺寸图

3.3.27 环网箱

与第 2 章 SF₆ 气体绝缘环网柜中 2.3.28 的要求相同，满足后期环保化产品直接更换方便。

4 12kV 固体绝缘环网柜

4.1 标准化原则

12kV 固体绝缘环网柜标准化设计依据以下原则：

（1）12kV 固体绝缘环网柜采用单柜安装；

（2）针对同一结构方案，调研了国内外主流制造企业产品的外形参数，对外形尺寸（包括宽度、深度、高度）、地脚安装尺寸、电缆接线高度、扩展母线位置及连接型式等进行标准化，并给出两种定制方案选择，满足不同厂家设备通用互换。

（3）尺寸尽量兼容 12kV SF₆ 气体绝缘环网柜，便于后期环保型设备更换。

4.2 典型结构方案

12kV 固体绝缘环网柜应采用固体绝缘介质将开关设备主回路高压元件全部包覆或固封在经过表面金属化处理的绝缘结构内，除外部连接外，全部装配完成并封闭在接地的金属外壳内。绝缘结构内的开关应为三工位开关，在全部装配完成后，局放等参数应满足相关标准要求。

4.2.1 单元柜方案

固体绝缘环网柜共计 3 类典型结构方案，均为单元柜方案，包括电缆连接柜、PT 柜、断路器柜，结构方案与环保气体绝缘环网柜相同，如表 4-1 所示。除此之外，其余原理图方案不再推荐使用。

调研市场上结构方案参数，对于每种方案给出 2 种定制结构尺寸。

（1）方案 1：电缆连接单元柜

1) 定制方案 1：

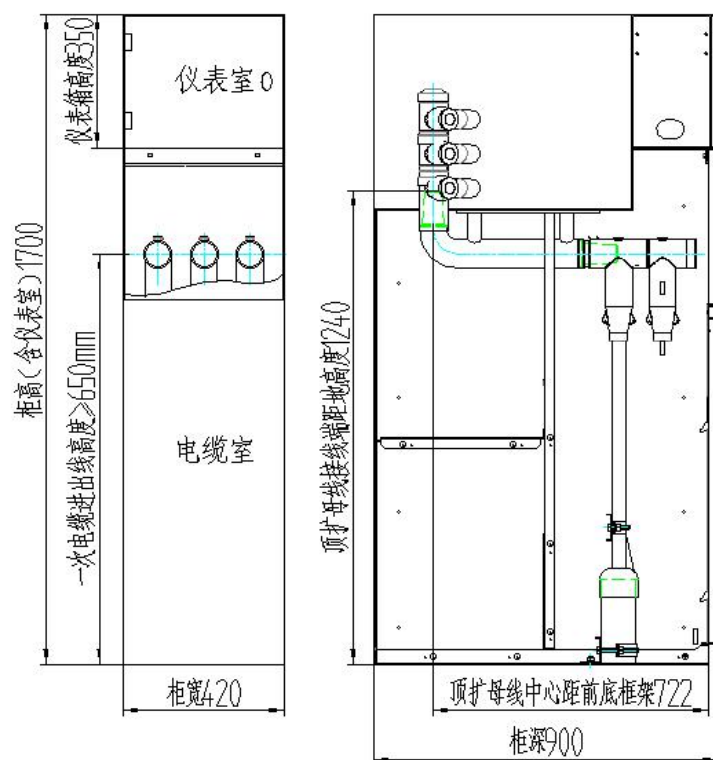


图 4-1 电缆连接柜定制方案 1（配单电缆+避雷器）尺寸图

2) 定制方案 2:

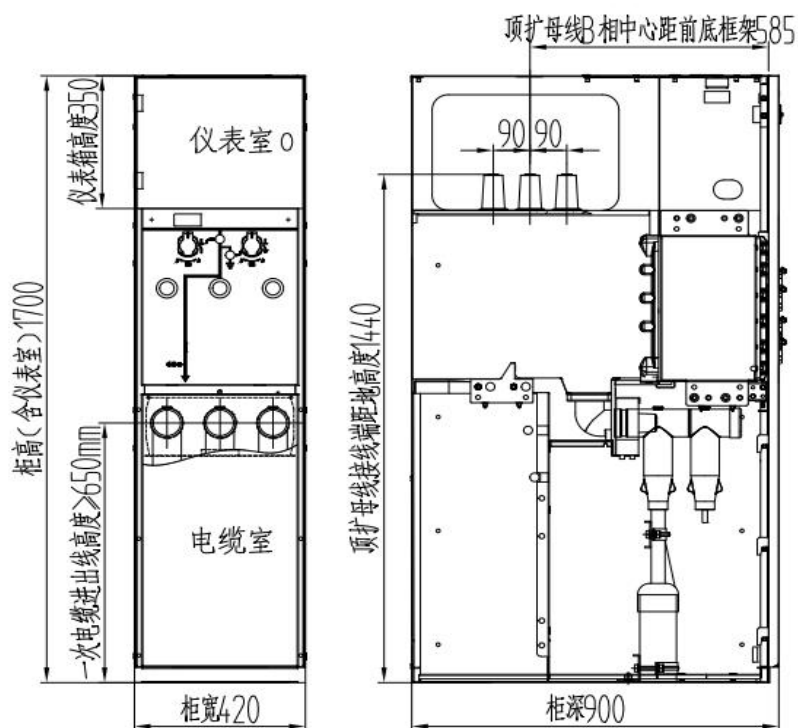


图 4-2 电缆连接柜定制方案 2（配单电缆+避雷器）尺寸图

(2) 方案 2: PT 单元柜

1) 定制方案 1:

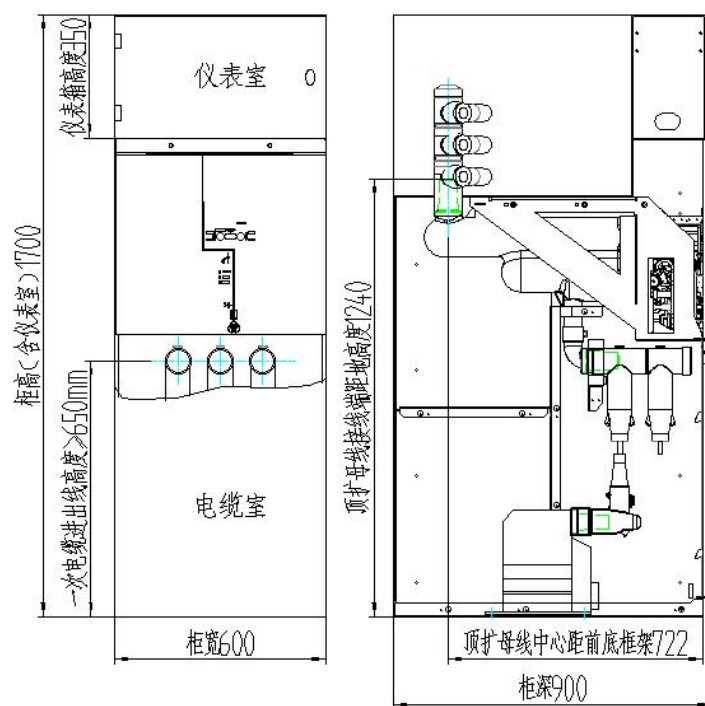


图 4-3 PT 柜定制方案 1（配避雷器）尺寸图

2) 定制方案 2:

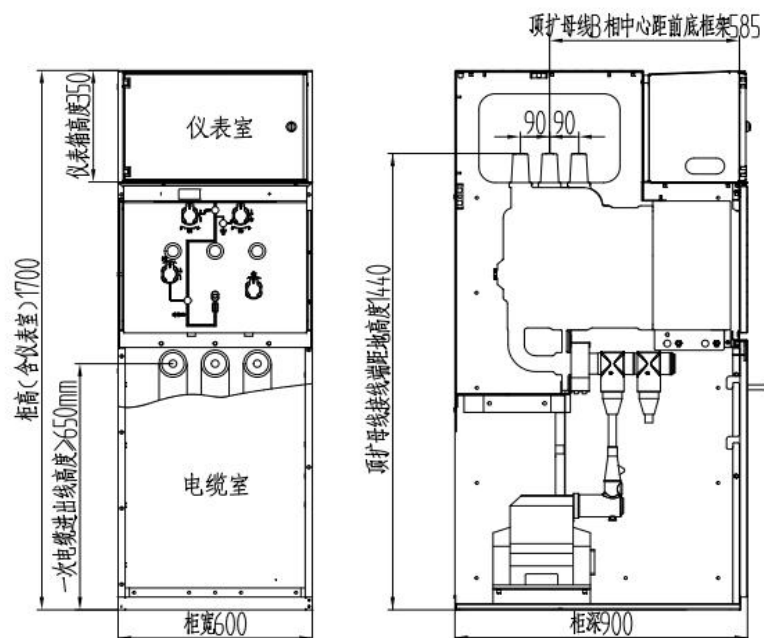


图 4-4 PT 柜定制方案 2（配避雷器）尺寸图

(3) 方案 3：断路器单元柜

采用母线侧三工位开关布置方案。

1) 定制方案 1:

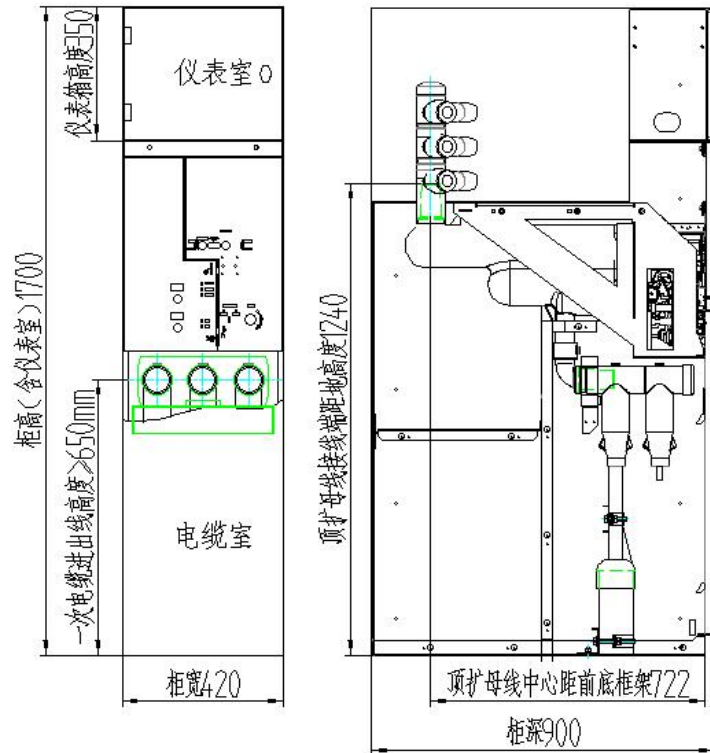


图 4-5 断路器柜定制方案 1（配单电缆+避雷器）尺寸图

2) 定制方案 2:

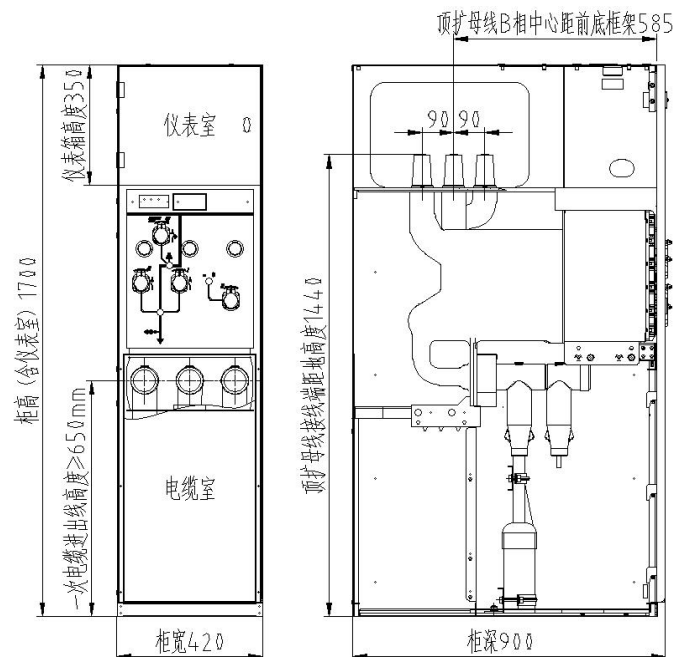


图 4-6 断路器柜定制方案 2（配单电缆+避雷器）尺寸图

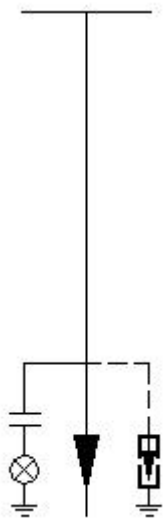
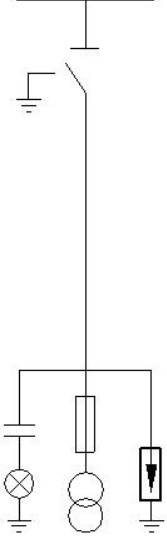
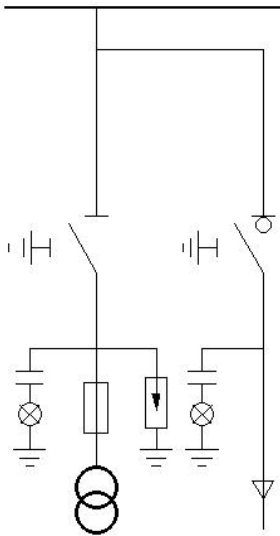
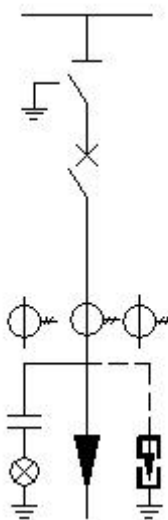
4.2.2 环网箱中环网柜组合方案

环网箱中环网柜组合方案参照章节 2.2.3 中 SF₆ 气体绝缘环网柜的要求。

4.2.3 箱式变电站中环网柜组合方案

箱式变电站中环网柜组合方案参照章节 2.2.4 中 SF₆ 气体绝缘环网柜的要求。

表 4-1 12kV 固体绝缘环网柜一次方案图汇总表

方案号	1	2		3
方案名称	电缆连接单元柜	带隔离开关 PT 柜	带隔离开关 PT 单元柜 (集成节点开关)	断路器单元柜
一次接线图				

4.3 一次接口及土建接口

装配完成后开关柜宽度、高度、深度应满足标准化参数要求，并符合给定的公差要求。

4.3.1 柜宽

PT 柜单元柜宽为 600mm，其他方案各单元柜宽为 420mm。

4.3.2 柜深

各类功能单元柜底框架深度为 875mm。最大外形（投影距离）为 900mm。

4.3.3 柜高

定义柜体外形高度（含仪表室、顶扩母线）。

各柜型柜体高度=1700mm。如图 4-1~4-6 所示。

4.3.4 仪表箱

仪表箱高度为 350mm，PT 柜方案宽度为 600mm，其余方案宽度为 420mm，深度（不含门） $\geq 280\text{mm}$ 。

4.3.5 主开关灭弧方式

主开关采用真空灭弧方式。

4.3.6 主母线

环网柜的主母线应采用绝缘母线，绝缘外表面可靠接地，柜与柜间用金属隔板隔开，但不得产生涡流，两端母线应用绝缘封堵密封。

主母线的导电截面积不小于 300mm^2 。

主母线接合处应有防止电场集中和局部放电的措施。

4.3.7 外露绝缘件接地方式

（1）主导电回路中的固体绝缘组件（极柱或绝缘箱）外表面应采取表面屏蔽接地层工艺处理，所选用的导电材料和实施的工艺方法都必须使得导电层与绝缘件表面粘附牢固、耐磨损、防潮、防尘、防腐蚀性能,建议采用电弧熔锌工艺进行涂敷。

（2）各单独的或组合后的固体绝缘模块，模块间应采用密封连接，其表面导电层应可靠导通并与壳体可靠连接。

（3）主回路固体绝缘组件（极柱或绝缘箱）外表面应通过接地回路试验，

并满足导电连续性要求：从主回路固体绝缘组件外表面导电层或半导体层到规定的接地点间通以直流 30A 时，电压降不应超过 3V。

4.3.8 柜体框架材质

柜体框架材质采用敷铝锌板（镀锌层厚度达到 AZ150 及以上，可按照《GB/T 14978 连续热镀铝锌合金镀层钢板及钢带》）或镀锌钢板（牌号为：DX51D+Z275，可按照《GB/T 2518-2008 连续热镀锌钢板及钢带》）。

4.3.9 柜体板材厚度

板材框架材质标称厚度 $\geq 2\text{mm}$ ，尺寸允许偏差满足 GB/T 708《冷轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差》的 B 级精度要求。

4.3.10 门板材质

门板材质为冷轧钢板或敷铝锌板，表面进行喷涂，并满足附着力要求。

4.3.11 门板材质厚度

仪表室、机构室、电缆室门板材质标称厚度不小于 2mm，电缆室门无观察窗，尺寸允许偏差满足 GB/T 708《冷轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差》的 B 级精度要求。

4.3.12 柜体防护等级

柜体外壳防护等级为 IP4X，柜内隔室间不小于 IP2X。

4.3.13 每相最多可接一次电缆数

每相最多可接一次电缆 1 根。

4.3.14 一次电缆接线高度

一次电缆接线高度 $\geq 650\text{mm}$ 。

4.3.15 一次电缆排列方式

一次电缆排列方式为水平一字型。柜前看，从左至右依次为 A、B、C 相，并应有相位标识，且标识应不易氧化脱落。

4.3.16 一次电缆固定位置

一次电缆固定位置应设置在电缆室隔室内，采用上、下两点固定方式，分别为主电缆（电缆室入口）固定和分支电缆固定。如图 4-7 所示。

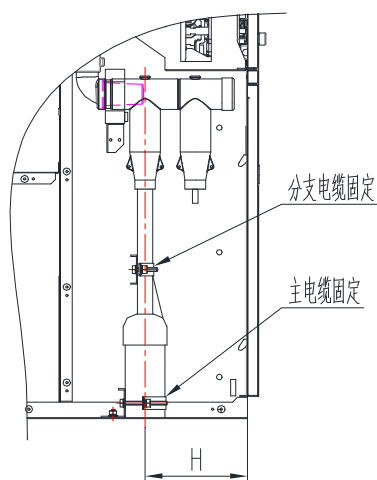


图 4-7 一次电缆固定位置示意图

4.3.17 一次电缆安装端相间距

一次电缆安装端相间距不做硬性要求，但需满足标准化用互感器的安装使用。

4.3.18 一次电缆孔直径

一次电缆孔直径尺寸为 $\phi 110\text{mm}$ 或者 $\phi 150\text{mm}$ （根据进出线电缆尺寸选择）。

4.3.19 一次电缆孔位置

一次电缆孔距柜体框架前端（不含柜门）尺寸：

- 1) 各柜型定制方案 1：H=210mm。
- 2) 各柜型定制方案 2：H=235mm。

电缆进线孔中心与进出线套管端面对齐，确保电缆垂直，并可进行单电缆加避雷器安装。如图 4-7 所示。

4.3.20 主母线扩展方式

固体绝缘环网柜的主母线扩展方式可采用顶扩母线方式。扩展母线的设计安装应抵消环网柜本现场安装后形成的相关累积误差，满足运行可靠性的要求，如采用弹簧触指或具有适度柔性的扩展母线等。

4.3.21 扩展母线接线端对地高度

- 1) 各柜型定制方案 1：扩展母线接线端对地高度=1240mm。如图 4-1、4-3、4-5 所示。
- 2) 各柜型定制方案 2：扩展母线接线端对地高度=1440mm。如图 4-2、4-4、4-6 所示。

4.3.22 扩展母线接线端中心距柜体前底框架深度

1) 各柜型定制方案 1:

B 相母线接线端中心距柜体前底框架深度=722mm。如图 4-1、4-3、4-5 所示。

2) 各柜型定制方案 2:

B 相母线接线端中心距柜体前底框架深度=585mm。如图 4-2、4-4、4-6 所示。

4.3.23 扩展母线套管位置尺寸

1) 各柜型定制方案 1:

扩展母线套管：水平方向相间距=135mm；垂直方向上部相间距=74mm；垂直方向下部相间距=98mm。

中间相距柜体右侧距离=210mm(PT 柜为 300mm)。如图 4-8 所示。

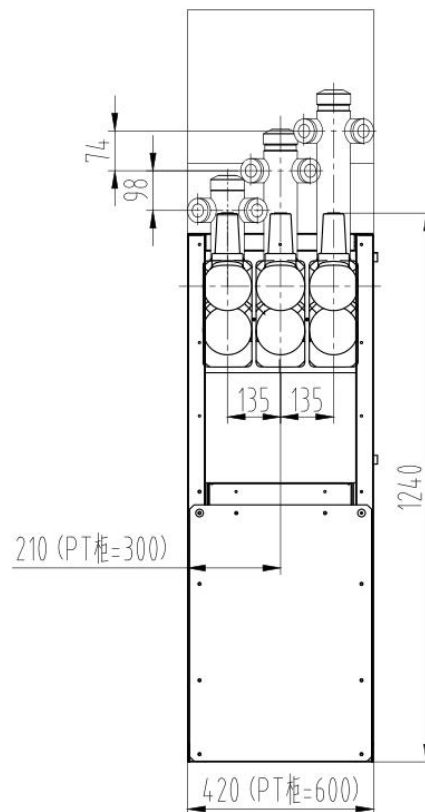


图 4-8 各柜型定制方案 1 母线套管位置尺寸图（柜体后视图）

2) 各柜型定制方案 2:

扩展母线套管：垂直方向相间距=130mm；水平方向相间距=90mm。

中间相距柜体右侧距离=210mm(PT 柜为 300mm)。如图 4-9 所示。

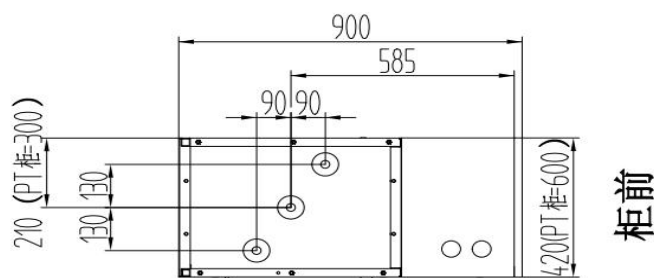


图 4-9 各柜型定制方案 2 母线套管位置尺寸图（柜体俯视图）

4.3.24 扩展母线尺寸

1) 各柜型定制方案 1：环网柜顶出连接母线，见图 4-10 所示。

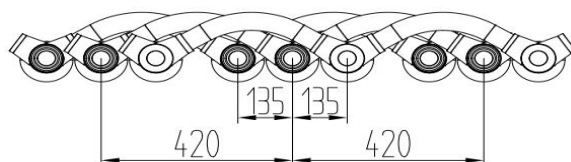


图 4-10 母线连接尺寸图

2) 各柜型定制方案 2：母线外形尺寸参考气体绝缘环网柜顶出连接母线。

4.3.25 扩展母线套管尺寸

扩展母线套管尺寸为标准 C 型套管尺寸。

4.3.26 一次接地排规格

一次接地排规格为矩形铜排 TMY-30mm×8mm，一次接地排搭接孔开孔尺寸为Φ9×15mm，并柜一次接地搭接排孔距 100mm。

4.3.27 一次接地排位置尺寸

各柜型方案的接地排位置尺寸一致。一次接地排位于柜体电缆室前下方位置，便于现场接地线的安装和使用。

一次接地排贯穿孔尺寸为长方孔 12×40mm，孔中心距前框架 75mm，距底框架 54mm，如图 4-11 所示。

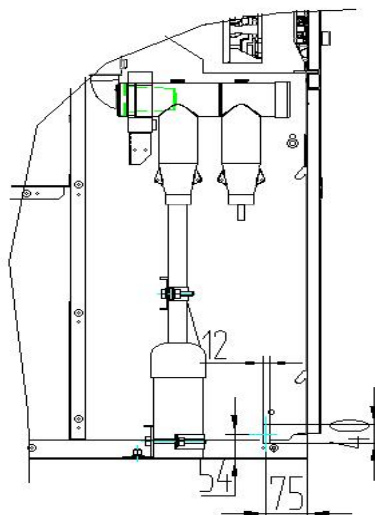


图 4-11 一次接地排位置尺寸图

4.3.28 柜体并柜形式

柜体间采用螺栓连接方式进行拼装，规格 M8×20mm。

4.3.29 多回路柜体并柜尺寸

并柜开孔尺寸：Φ10mm。

并柜孔分布柜体前后两侧，保证每侧并柜时连接 3 个以上并柜孔。如图 4-12、4-13。

1) 各柜型定制方案 1 并柜孔分布：

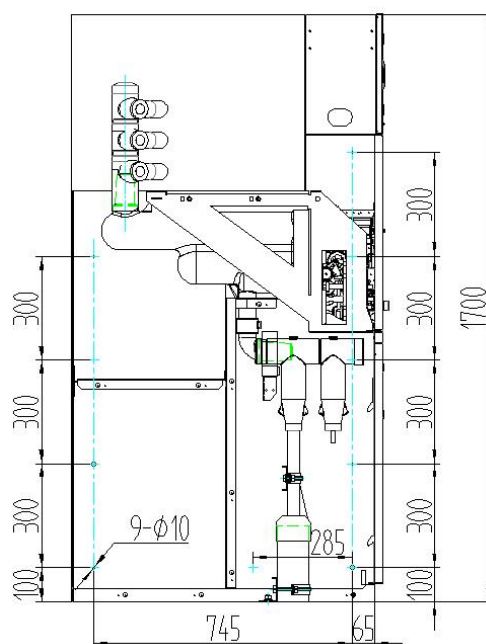


图 4-12 各柜型定制方案 1 并柜孔分布尺寸图

2) 各柜型定制方案 2 并柜孔分布:

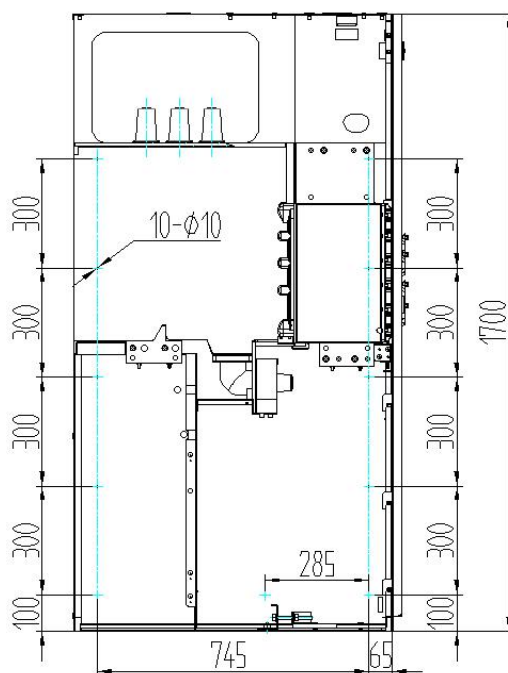


图 4-13 各柜型方案 2 并柜孔分布尺寸图

4.3.30 仪表室二次走线孔

仪表箱二次过线孔采用横向长圆孔，尺寸为 $\Phi 50\text{mm} \times 120\text{mm}$ ，加装护套。二次走线孔中心距仪表室前框架距离 100mm，距仪表室顶框架距离 300mm。如图 4-14 所示。

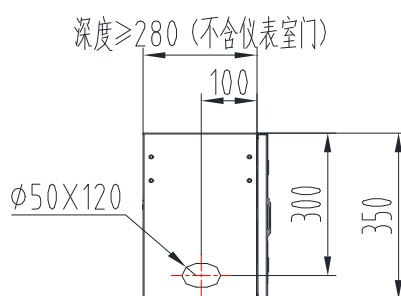


图 4-14 二次仪表室接口尺寸图

4.3.31 地脚开孔位置

单元柜地脚位置从底框架看，且不包含柜门的尺寸为：

$M1=50\text{mm}$ ； $M2=175\text{mm}$ 。

$L1=L2=20\text{mm}$ 。

地脚开孔尺寸为 $4-\Phi 13\text{mm}$ 。如图 4-15 所示。

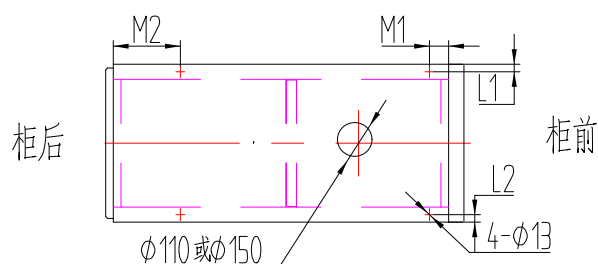


图 4-15 地脚开孔位置示意图

4.3.32 压力释放通道方向

开关柜故障压力释放方向朝向电缆沟。

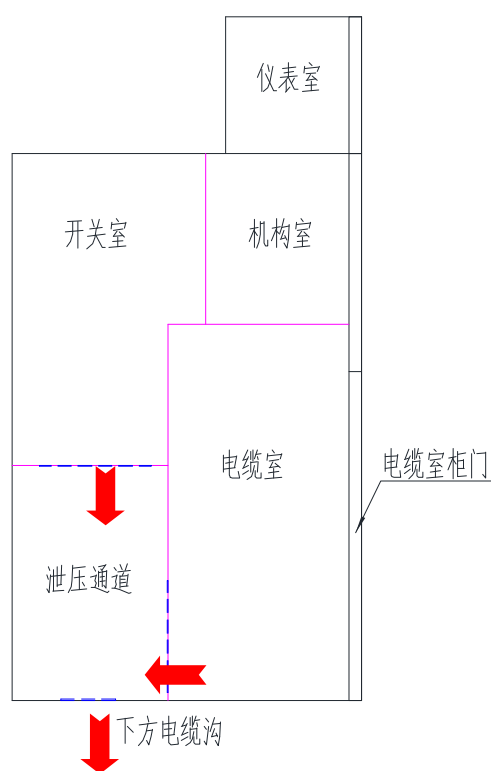


图 4-16 压力释放通道方向示意图

4.3.33 基础槽钢

与第 2 章 SF₆ 气体绝缘环网柜中 2.3.26 的要求相同。

4.3.34 环网箱

与第 2 章 SF₆ 气体绝缘环网柜中 2.3.28 的要求相同，满足后期环保化产品直接更换方便。

5 12kV常压密封空气绝缘环网柜

5.1 标准化原则

12kV 常压密封空气绝缘环网柜标准化设计依据以下原则：

（1）对于单元柜型式的常压密封空气绝缘环网柜，针对同一结构方案，统一环网柜外形尺寸、扩展母线位置及连接型式、地脚尺寸等，满足章节 5.3.1～5.3.24 的要求，满足不同厂家设备通用互换。

（2）对于共箱型的常压密封空气绝缘环网柜，针对同一结构方案，统一环网柜部分接口参数及环网箱的外形尺寸、地脚尺寸等，满足章节 5.3.1～5.3.23 和章节 5.3.25 的要求。满足环网箱及内部柜体整体更换。

（3）尺寸尽量兼容 12kV SF₆ 气体绝缘环网柜，便于后期常压密封空气设备更换。

5.2 典型结构方案

常压密封空气绝缘环网柜含单元柜方案和共箱型方案，其中单元柜共计 3 类方案，包括电缆连接柜、PT 柜、断路器柜，如表 5-1 所示，其余原理图方案不再推荐使用。

5.2.1 单元柜方案

（1）方案 1：电缆连接单元柜

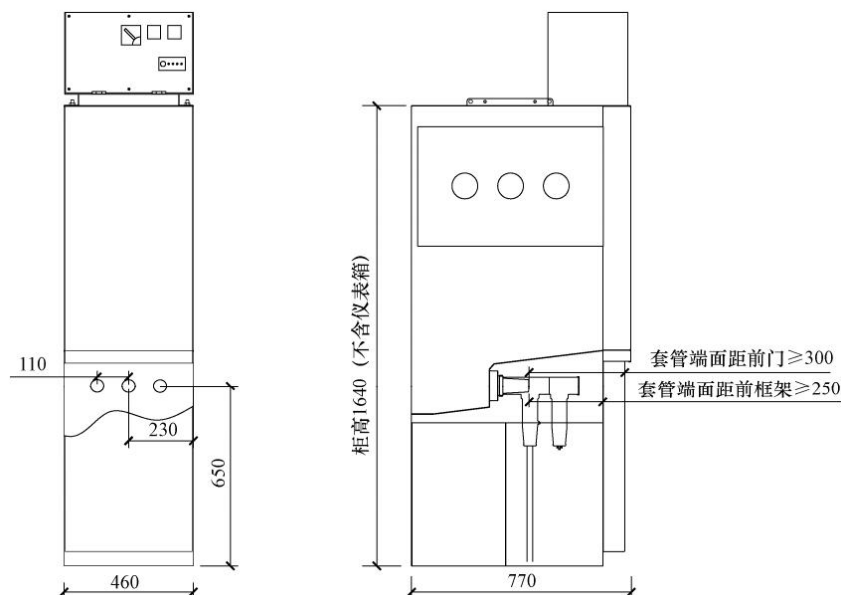


图 5-1 电缆连接单元柜配单电缆+避雷器结构图

(2) 方案 2：PT 单元柜

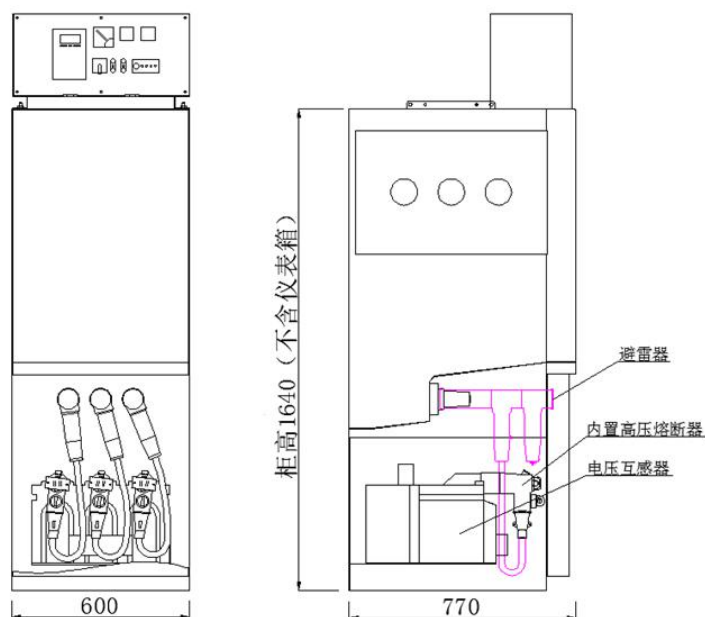


图 5-2 PT 单元柜配避雷器结构图

(3) 方案 3：断路器单元柜

采用母线侧三工位开关或线路侧三工位开关布置方案。

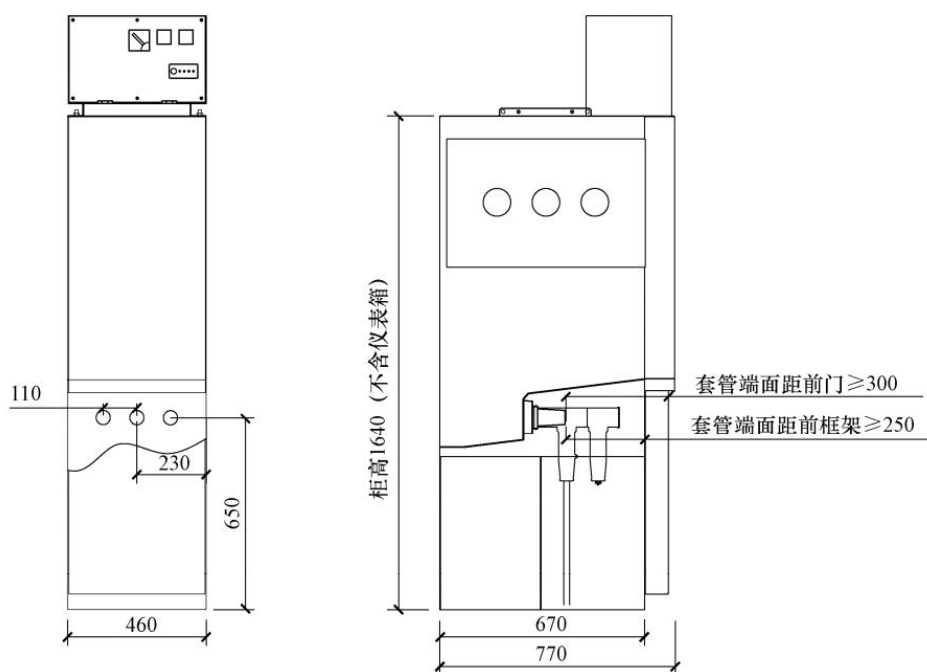


图 5-3 断路器单元柜配单电缆+避雷器结构图

5.2.2 共箱型方案

共箱型方案参照章节 2.2.2 中 SF₆ 气体绝缘环网柜的要求。

5.2.3 环网箱中环网柜组合方案

环网箱中环网柜组合方案参照章节 2.2.3 中 SF₆ 气体绝缘环网柜的要求。

5.2.4 箱式变电站中环网柜组合方案

箱式变电站中环网柜组合方案参照章节 2.2.4 中 SF₆ 气体绝缘环网柜的要求。

表 5-1 12kV 常压密封空气绝缘环网柜一次方案图汇总表（单元柜）

方案号	1	2		3	
方案名称	电缆连接单元柜	带隔离开关 PT 柜	带隔离开关 PT 单元柜 (集成节点开关)	断路器单元柜 (母线侧三工位开关)	断路器单元柜 (线路侧三工位开关)
一次接线图					

5.3 一次接口及土建接口

5.3.1 柜宽

PT 柜单元柜宽为 600mm，其他方案单元柜宽为 460mm。

共箱柜宽度不作要求。

5.3.2 柜深

定义底框架深度。

各类功能单元柜深为 670mm。最大外形（投影距离） ≤ 770 mm。

5.3.3 柜高

针对侧扩方式，柜体高度（不含仪表箱）为 1640mm，其中仪表箱高度为 350mm，如图 5-4 所示。

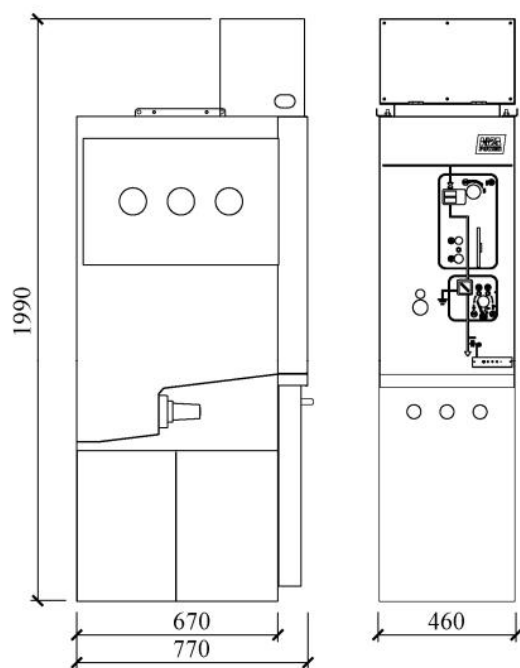


图 5-4 侧扩展外形尺寸图

针对顶扩方式，柜前看，柜体高度（不含仪表箱）为 1640mm，其中仪表箱高度为 350mm，且上出线高度不应高于仪表箱，如图 5-5 所示。

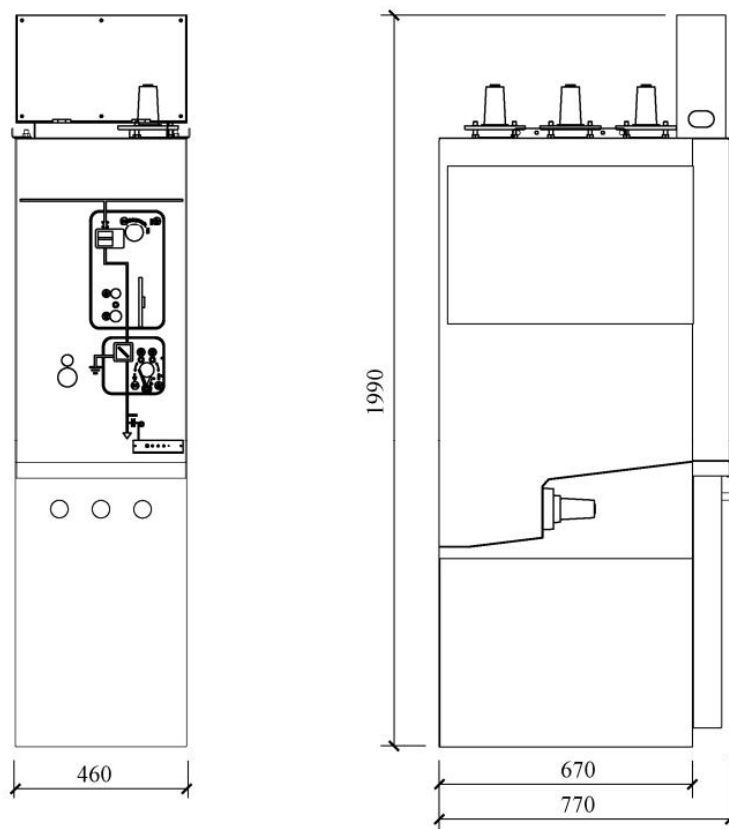


图 5-5 顶扩展外形尺寸图

5.3.4 仪表箱外形尺寸

仪表箱高度为 350mm，宽度为 460mm，深度（不含门） $\geq 280\text{mm}$ 。

5.3.5 主开关灭弧方式

断路器采用真空灭弧。

5.3.6 柜体框架材质

柜体框架材质采用敷铝锌板（镀锌层厚度达到 AZ150 及以上，可按照《GB/T 14978 连续热镀铝锌合金镀层钢板及钢带》）或镀锌钢板（牌号为：DX51D+Z275，可按照《GB/T 2518-2008 连续热镀锌钢板及钢带》）。

5.3.7 柜体材质厚度

板材框架材质标称厚度 $\geq 2\text{mm}$ ，尺寸允许偏差满足 GB/T 708《冷轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差》的 B 级精度要求。

5.3.8 门板材质

门板材质为冷轧钢板或敷铝锌板，表面进行喷涂，并满足附着力要求。

5.3.9 门板材质厚度

仪表室、机构室、电缆室门板材质标称厚度 $\geq 2\text{mm}$ ，电缆室门无观察窗，尺寸允许偏差满足GB/T 708《冷轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差》的B级精度要求。

5.3.10 柜体防护等级

柜体外壳防护等级为IP4X，柜内隔室间不小于IP2X。

5.3.11 主母线扩展方式

主母线扩展方式可采用顶扩或侧扩方式。扩展母线的设计安装应抵消环网柜本体现场安装后形成的相关累积误差，满足运行可靠性的要求，如采用弹簧触指或具有适度柔性的扩展母线等。

5.3.12 可接最多一次电缆数（每相）

每相最多可接一次电缆1根。

5.3.13 一次电缆接线高度

一次电缆接线高度 $\geq 650\text{mm}$ 。

5.3.14 一次电缆排列方式

一次电缆排列方式为水平一字型。柜前看，从左至右依次为A、B、C相，并应有相位标识，且标识应不易氧化脱落。

5.3.15 一次电缆固定位置

一次电缆固定位置应设置在电缆隔室内。柜内电缆应两点固定，其中电缆室入口处应设置固定点，如图5-6所示。

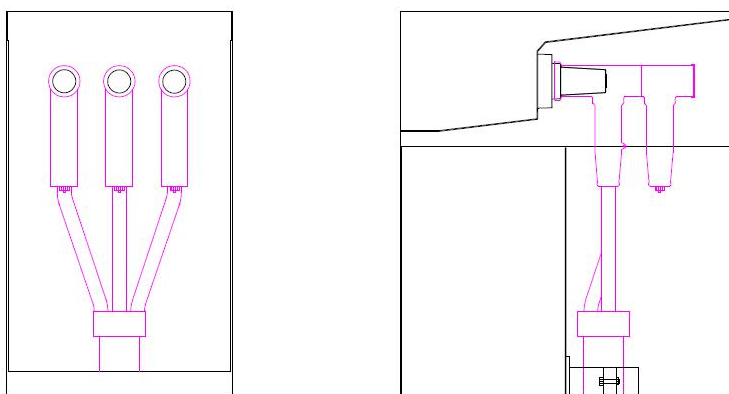


图 5-6 一次电缆固定示意图

5.3.16 一次电缆孔直径

一次电缆孔直径 Φ 为110mm或150mm（根据电缆尺寸选择）。

5.3.17 一次电缆孔位置

与中间相套管对齐，并确保电缆垂直。

5.3.18 一次接地排规格

一次接地排规格为矩形铜排TMY-30mm×8mm，一次接地排搭接孔开孔尺寸为Φ8.5×13.5mm，并柜一次接地搭接排孔距97mm，如图5-7所示。

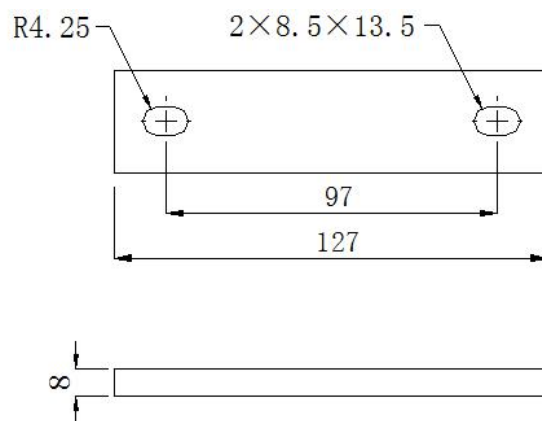


图 5-7 接地排开孔位置示意图

5.3.19 一次接地排贯穿孔

一次接地排贯穿孔尺寸为长方孔 9×31mm，位置在柜体距后框架 331mm，距框架底 59mm，如图 5-8 所示。

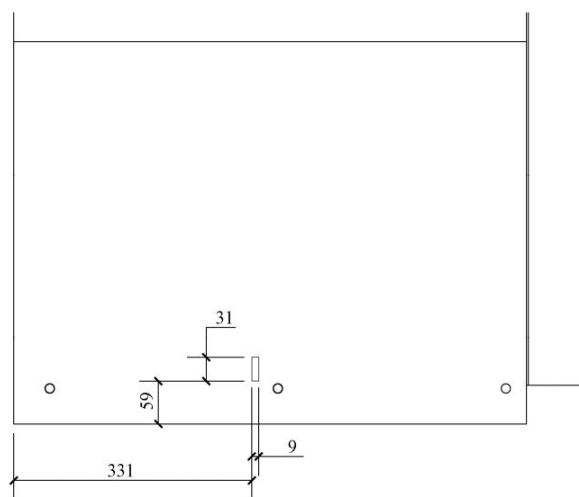


图 5-8 一次接地排在柜体贯穿孔尺寸及位置示意图

5.3.20 仪表箱二次走线孔

仪表箱二次走线孔采用横向长圆孔，尺寸为 40×65mm，中心位置距离前框架 50mm，距仪表箱顶部 270mm，如图 5-9 所示。

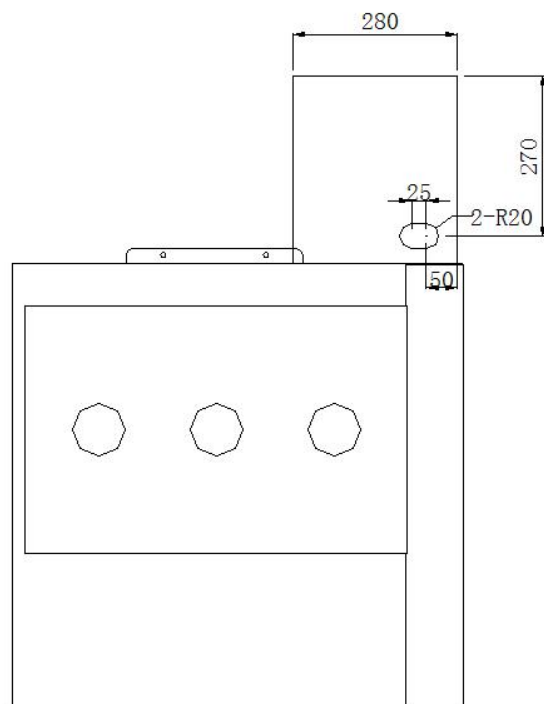


图 5-9 仪表箱二次走线孔示意图

5.3.21 地脚开孔

单元柜地脚位置从底框架看，且不包含柜门的尺寸为：

柜宽方向孔间距 400mm，居中布置。

柜深方向孔间距 250mm、300mm，前端地脚固定孔中心距框架前端面 52mm。

单元柜地脚开孔尺寸为 6- $\Phi 18$ mm，如图 5-10 所示。

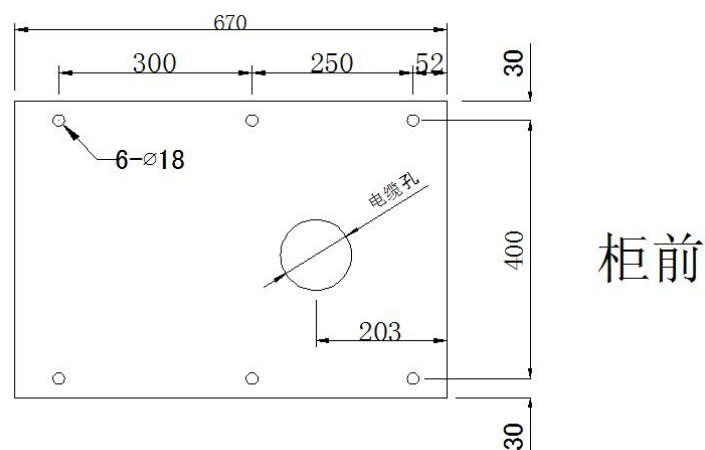


图 5-10 地脚开孔示意图

5.3.22 压力释放通道方向

压力释放通道方向朝向电缆沟。

5.3.23 基础槽钢

基础槽钢为 10#热镀锌槽钢，扣放，基础按柜深 770mm 设计，深度方向间距 770mm（槽钢外檐）。槽钢固定孔为 M12 螺纹孔。柜体框架与前槽钢对齐。

5.3.24 定制尺寸

定于户内安装的单柜环网柜，应满足不同厂家产品间的通用互换，为此，补充设计如下定制尺寸。

5.3.24.1 侧扩方式

（1）主母线侧扩位置、规格及连接器

①侧扩母线中心距地高度为 1353mm，母线中心距为 200mm，B 相中心距前底框架 320mm。

②母线侧扩方式采用的母线插座及连接器尺寸与第 2 章 SF₆ 气体绝缘环网柜中 2.3.27.1 的要求相同。

（2）并柜方式

①箱体上部并柜导向孔在箱体顶部并柜孔的前后两侧，距离 50mm，高度与柜顶并柜孔一致，尺寸 2-Φ12.5mm。

②箱体并柜孔距柜下框架尺寸为 46mm，深度尺寸由后至前为 47mm、298mm、298mm 各 1 个，尺寸 3-Φ12mm。

④ ③箱体并柜孔距柜后框架尺寸为 321mm，距柜下框架尺寸是 590mm，尺寸 Φ12mm。

⑤ ④箱体并柜孔距柜下框架尺寸为 1649mm，深度尺寸由后至前为 258mm、175mm 各 1 个，尺寸 2-Φ8.5mm。箱体并柜螺栓 M10×50mm。

如图 5-11 所示。

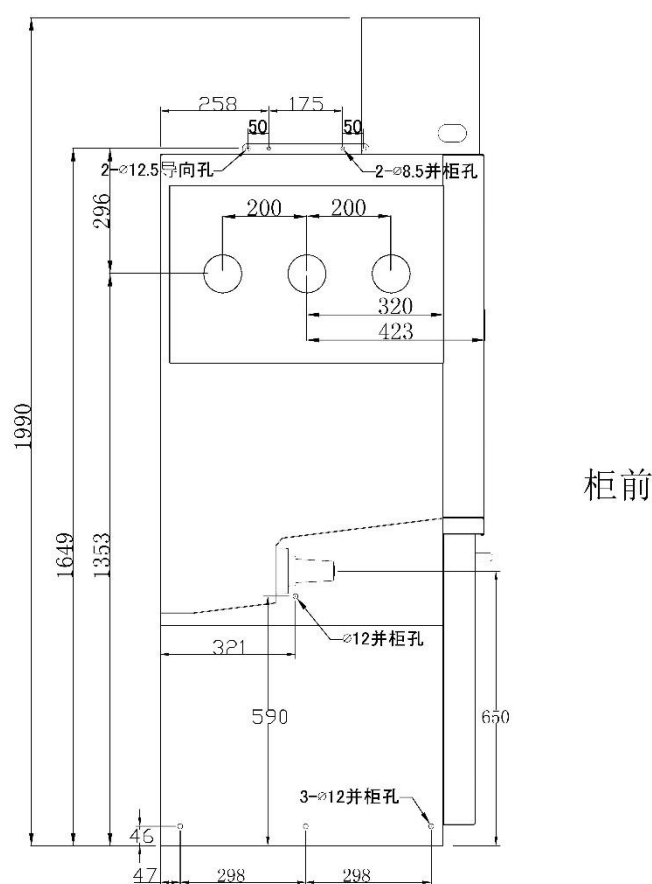


图 5-11 侧扩并柜尺寸图

5.3.24.2 顶扩方式

(1) 主母线顶扩位置、规格及连接器

①顶扩母线套管端面距地高度 1775mm；母线中心距 200mm；B 相中心距前底框架 320mm；顶扩母线套管中心距柜体右侧 110mm（柜前看）。

②顶出套管采用 C 型套管。与第 2 章 SF₆ 气体绝缘环网柜中 2.3.27.2 的要求相同。

(2) 并柜方式

①箱体上部并柜导向孔在箱体顶部并柜孔的前后两侧，距离 50mm，高度与柜顶并柜孔一致，尺寸 2-Φ12.5mm。

②箱体并柜孔距柜下框架尺寸为 46mm，深度尺寸由后至前为 47mm、298mm、298mm 各 1 个，尺寸 3-Φ12mm。

③箱体并柜孔距柜后框架尺寸为 321mm，距柜下框架尺寸是 590mm，尺寸

6 二次接口

6.1 仪表门

仪表门统一为向左开门（铰链在左侧），仪表门的门锁应采用易操作型，需保证门板与柜体结合处的密封性，并且采用不配钥匙类型。

规定了仪表门板上元件的放置区域原则。从下至上，第一层为操作类元件；第二、三层为指示、保护装置类。带电显示、故障指示器统一安装于机构室面板，位置不作要求。如图 6-1 所示。

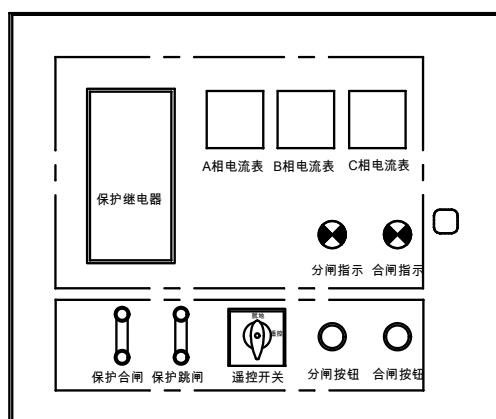
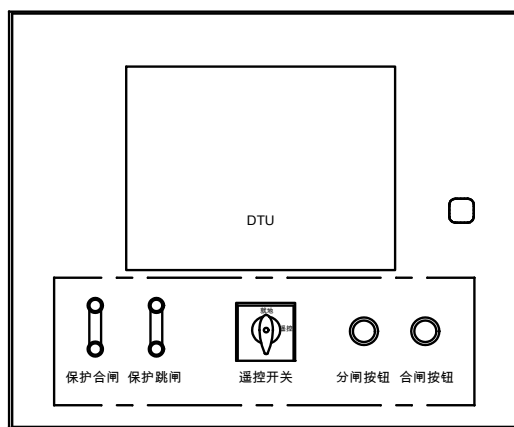


图 6-1 断路器柜仪表门布置示意图

保护装置考虑竖式结构，外形尺寸不作统一，最大尺寸需考虑仪表门放置区域要求。当环网柜一二次融合要求安装分布式 DTU 时，仪表门布置如图 6-2 所示。



仪表门布置图

图 6-2 仪表门安装分散式 DTU 布置示意图

6.2 柜内二次端子

将环网柜按照结构方案不同分为 4 种，分别给出了负荷开关熔断器组合电器柜、断路器柜、PT 柜的电流回路、电压回路、信号回路、控制回路、电源回路等二次原理图，以及端子排图。

其中电源回路按照工程不同可配置在 PT 柜或 DTU 屏；端子排图原则上环网柜内部端子可按需要增减，仅考虑外引部分端子的标准化接口，便于有预制电缆要求时端子排与航插更换；断路器柜应具备防止带电误合接地操作功能。单元柜二次原理图具体如附件所示。

对于共箱型，SF₆ 气体压力表按气室数量配置，SF₆ 气体压力报警辅助节点上传 DTU，并同时闭锁共箱型中采用 SF₆ 气体灭弧的开关。

7 关键元件及要求

7.1 电流互感器

采用电磁式电流互感器，采用穿芯式结构（计量柜除外）。

CT 要求配置单绕组（同时满足保护/测量精度），准确度要求为 5P10（0.5）。保护 CT 原则上不允许安装在电缆上，保护范围涵盖电缆附件，同时，便于产品出厂前完成 CT 安装，减少现场安装。参数如表 7-1 所示。

表 7-1 电磁式电流互感器参数表

变比	准确度	容量（VA）	最大外形（长×宽×高） （mm）
200/5(1)A	5P10(0.5)	≥2.5	375mm柜宽：360×160×90 420mm柜宽：400×160×90
400/5(1)A 600/5(1)A	5P10(0.5)	≥5	

后续如技术成熟，可采用电子式互感器，参数如表 7-2 所示。

表 7-2 电子式电流互感器参数表

项目	要求值
最大变比	单相电子式：600/1V 三相一体式：相：600/1V、零序：20/0.2
精度	单相电子式：计量 0.5s、保护 10P10，三合一兼容 三相一体式：计量 0.5s、保护 5P10，三合一兼容
容量	≥2.5VA
负载阻抗	≥20kΩ
线圈形式	不限（LCPT 线圈或其他）
接口形式	矩形连接器

7.2 零序电流互感器

采用穿芯式结构。参数如表 7-3 所示。

表 7-3 零序电流互感器参数表

变比	准确度	容量（VA）	备注
20/1A、50/1A	10P10	≥1	零序 CT，如有则安装在柜内电缆上
	10P5	≥1	

7.3 电压互感器

采用电磁式电压互感器，采用支柱式结构，对于非配电自动化终端方案，电压互感器参数如表 7-4 所示。

表 7-4 电磁式电压互感器参数表

项目	要求值	
PT 变比	10/0.1/0.22kV	
PT 绕组数	双绕组	
PT 精度	0.5/3	0.2/3
PT 容量	测量≤50VA 供电≤2×500VA	测量≤20VA 供电≤2×500VA
安装尺寸	300mm×265mm（宽×深），4-Φ13mm，出线端子（美式）高度 260mm	

对于配电自动化终端方案，电压互感器结构型式为三相五柱式。参数如表 7-5 所示。

表 7-5 三相五柱式电压互感器参数表

项目	要求值
变比	相电压：(10kV/√3) / (0.1kV/√3) 零序电压：(10kV/√3) / (0.1kV/3) 供电相电压：(10kV/√3) / (0.22kV/√3)
准确级	相电压：0.5 级 零序电压：3P 供电：3 级
型式	三相五柱式
单相输出容量	≥30VA
零序输出容量	≥50VA
供电容量	3×300VA，短时 3000VA/1S
局放	1.2U _m ≤20pC
温度	-40℃~+40℃、-25℃~+40℃
一次连接形式	与 200A 美式肘型头配套使用
安装尺寸（mm）	430mm×300mm（宽×深），4-Φ13mm，出线端子高度 270mm

7.4 环网柜门板

7.4.1 门板颜色

环网柜（包含电缆室、机构室、仪表室）的门板颜色均为 RAL7035，如有贴膜，贴膜底色 RAL7035。

7.4.2 门板加工

机构室前门板结构方案如图 7-1 所示，应由一块门板组成（组合电器柜除外）。

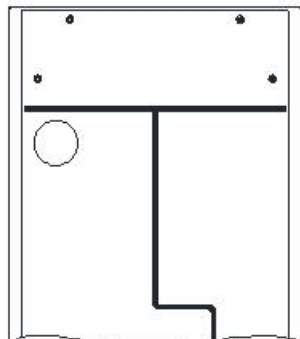


图 7-1 机构室前门板示意图

7.4.3 铭牌

铭牌技术要求符合 DL/T 404 相关规定，并作以下补充：

铭牌材质应为 S304 不锈钢、铜材或丙烯酸树脂等不受气候影响和防腐蚀的材料制成，应采用中文印制，中文字体选用长仿宋体，字号大小为 4，英文字体选用 Arial，字号大小为 3.5，外形尺寸 120mm×80mm，安装孔为 4- ϕ 3.2mm，尺寸为 114mm×74mm。

铭牌可安装在电缆室门上部，上边沿距电缆室门上边沿 50mm 处，左右方向居中；也可安装于开关室门板。

设备零件及其附件上的指示牌、警告牌以及其他标记也应采用中文印制，其规格即要求按 Q/GDW 742。

铭牌应标有相关产品标准中规定的必要信息，至少应包含如图 7-2 所示内容。

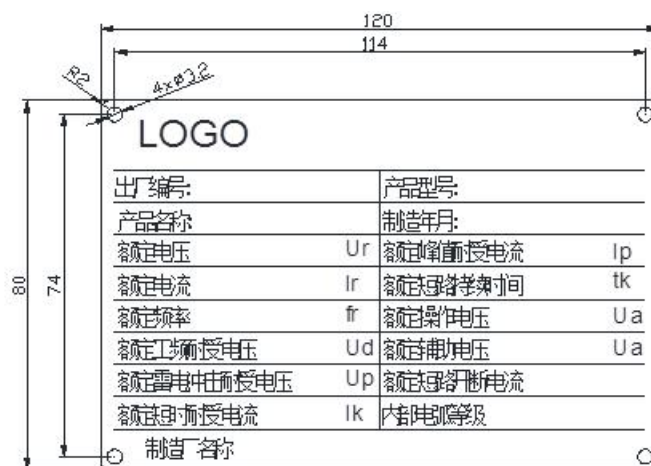


图 7-2 铭牌示意图

7.4.4 模拟母线

模拟母线整体高度、线宽、颜色等保持一致，使整体外观协调。

模拟母线长度与面板宽度保持一致，主母线分支母线线宽度为 6mm,颜色为绛红色，指示器开孔 $\phi 23\text{mm}$ 。

7.5 环网箱

7.5.1 环网箱材质

环网箱材质性能不低于 S304 不锈钢或 GRC 材料（玻璃纤维增强水泥）等材料。外壳应有足够的机械强度，在起吊、运输和安装时不应变形或损伤。外箱体防护等级应不低于 IP43。

7.5.2 环网箱颜色

环网箱颜色为国网绿，CMYK 值为 C100M5Y50K40，PANTONG 3292C。如有特殊要求，应保持与周围人文、地理环境相协调。

7.5.3 环网箱材质厚度

环网箱材质如为金属，则标称厚度 $\geq 2\text{mm}$ ，尺寸允许偏差满足 GB/T708《冷轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差》的 B 级精度要求。

7.6 防凝露措施

户外设备（包括环网箱、箱式变电站内环网柜）除湿防凝露应利用设备局部密封处理、配合无源除湿措施，设备整体进行通风散热设计，将凝露源头隔绝在设备以外。应充分利用自流平树脂封堵、无源吸湿放湿片、顶板防凝露设

计及处理等新技术新材料，彻底解决配网户外设备凝露隐患。且以上除湿防凝露措施应可在设备出厂前完成。

7.6.1 结构防凝露措施

环网箱可进行顶盖夹层通道差异化设计、泄压孔防水膜设计、电缆孔封堵设计，提高防凝露能力。

（1）环网箱底部夹层设计

电缆室的防潮可采用环网箱底部增加带通风孔的夹层，将电缆沟道内的湿气通过夹层排出，环网柜底板与夹层之间进行封堵，避免沟道内湿气进入设备以内，同时应考虑内设引弧通道等，将内部故障电弧直接引入电缆通道避免伤及人员。

（2）环网箱顶盖夹层通道差异化设计

顶盖内设置防凝露板，同时做斜坡导水设计，防止顶板凝露，水珠滴入设备；

（3）环网箱泄压孔防水膜设计

在环网箱底板泄压孔设置防水措施，避免电缆井内潮气通过泄压孔进入环网开关设备内部，起到了底板防凝露的作用。

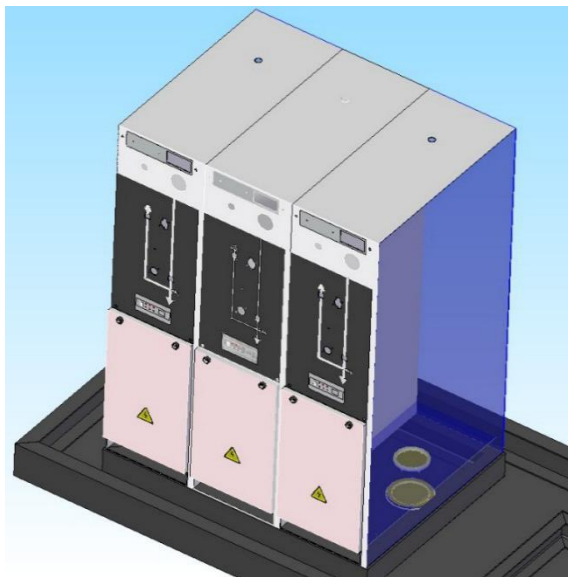


图 7-3 泄压孔防水膜示意图

（4）环网柜仪表箱顶盖倾斜角度设计

将环网柜仪表室顶板做成斜坡，并加装导水槽，可在凝露形成后将水分引

流至箱外，避免二次原件受潮。



图 7-4 环网柜仪表室顶盖做成斜坡并加装导水槽

7.6.2 电气防凝露措施

户外环网箱中环网柜的机构箱、仪表箱整体以及按钮、指示灯、继电器等二次元件应进行密封处理，并配合采用无源型除湿措施，减少后期运维工作量。

（1）门板操作元件（指示灯、分合闸按钮、转换开关）密封

将原二次小室门板操作元件(指示灯、分合闸按钮、转换开关)采用密封技术制作成密封模块或端子密封胶封堵工艺。

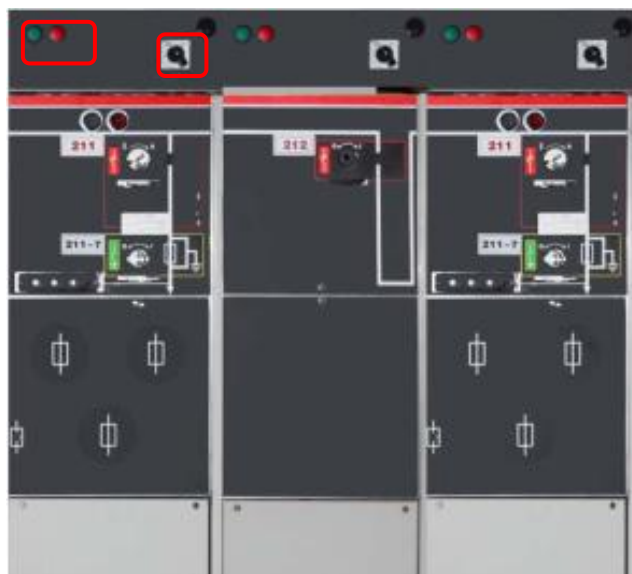


图 7-5 改进前分合闸按钮和转换开关



图 7-6 改进后分合闸按钮、转换开关

改进之前分合闸按钮、转换开关的接线端子是裸露的，改进后是将分合闸按钮、转换开关集中密封于一个模块内或端子密封胶封堵，线缆的进出线采用防水堵头密封。

（2）二次端子排密封

将原二次小室内的端子排内置于一个定制的壳体内或端子密封胶封堵，线缆的进出线采用防水堵头密封。



图 7-7 改进前端子排



图 7-8 改进后端子排密封盒

改进之前端子排是裸露的，改进后端子排集中密封于一个壳体内或密封胶封堵，线缆的进出线采用防水堵头密封。

7.6.3 关键元件防凝露措施

操作机构各部件应采用锌镍合金等工艺进行处理，须满足防潮、防锈、防腐蚀性能。同时，柜体中的操作机构应有防凝露措施。

7.7 环网箱外露标准部件材质

外露标准部件（如门把手、铰链等）材质采用不锈钢或防锈合金材料。

7.8 环网箱外壳防腐措施

环网箱的底板要进行防腐蚀处理。

金属外壳采用脱脂+喷塑或喷漆工艺，满足附着力要求。

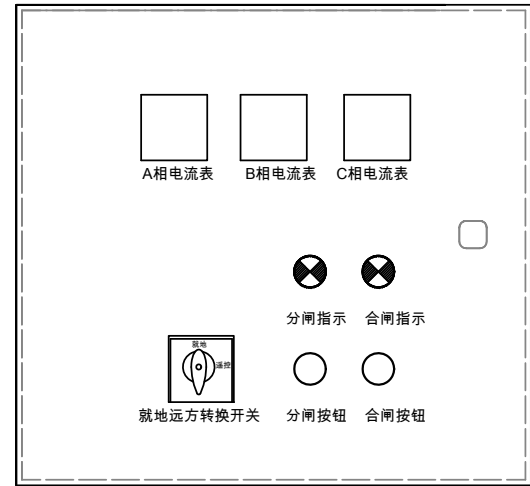
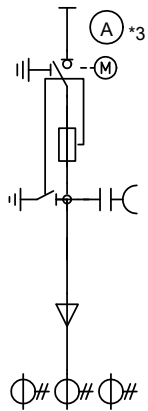
7.9 环网箱外壳防尘措施

外壳可采用迷宫防尘结构，缝隙处加装密封条等防尘措施。

附件

12kV环网柜标准化设计二次原理图目录

序号	名 称	图 号	张数	备 注
1	负荷开关-熔断器柜二次原理图	PB-F-Y01~Y03	3	
2	负荷开关-熔断器柜二次原理图	PB-F-Y04~Y06	3	手动
3	断路器柜二次原理图	PB-V-Y01~Y05	5	
4	PT柜二次原理图（一）	PB-PT-Y01~Y03	3	V-V接线
5	PT柜二次原理图（二）	PB-PT-Y04~Y07	4	Y/Y接线
6	供电电源回路图	PB-DY-Y01	1	
7				
8				
9				
10				

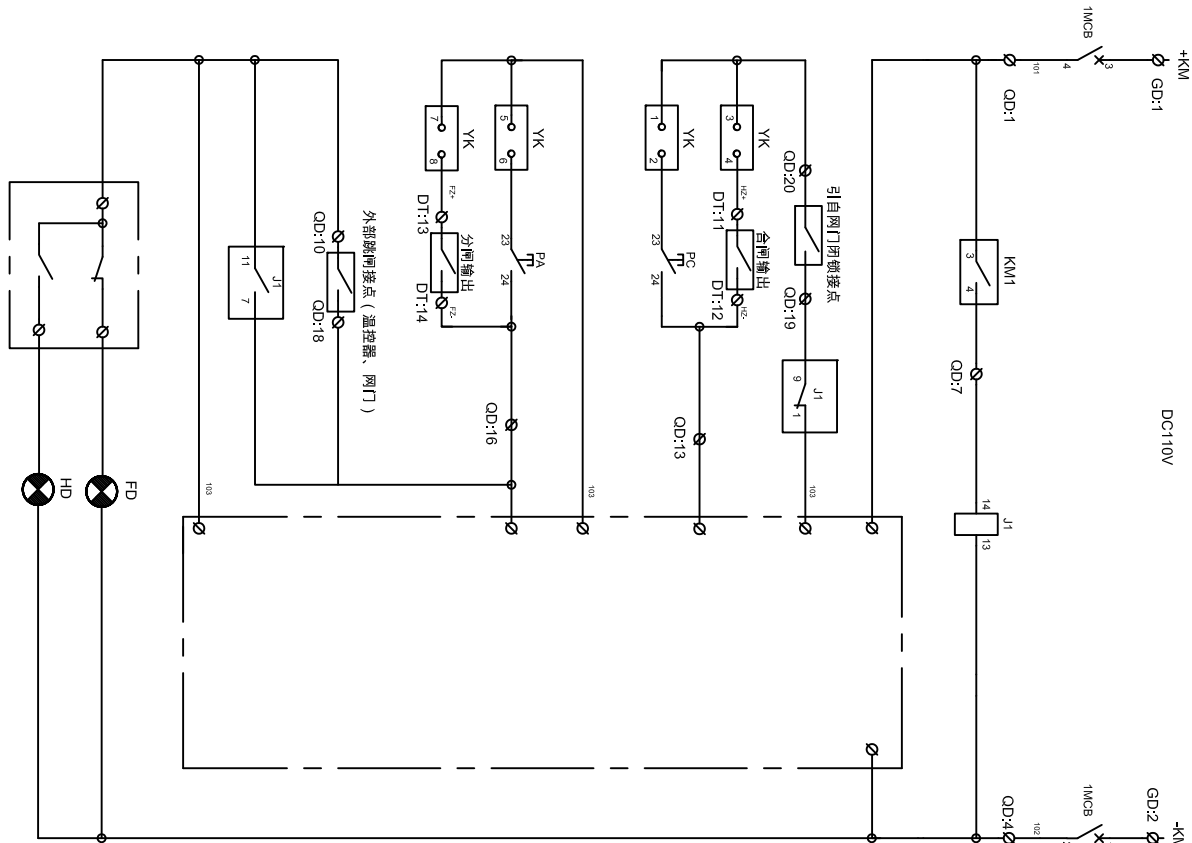


仪表门布置图

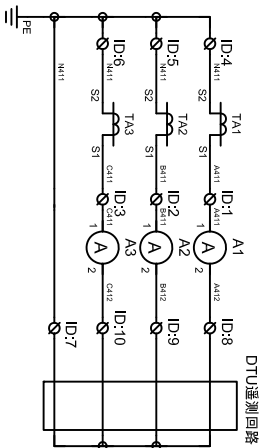
说明：带电显示安装于机构面板

二次元件汇总表：+1JX1 台						
序号	ERP编码	代号	元件名称	规格型号	数量	备注
1		-A1...-A3	电流表;	D48AA;	3	型号成套厂自定
2		-J1	中间继电器;	MY4J-DC110V;	1	型号成套厂自定
3		-YK	就地远方转换开关;	LW38D-169C5938/3;	1	型号成套厂自定
4		-KM1	气体密度继电器		1	型号成套厂自定
5		-PA	分闸按钮;	LA38-11/203 红;	1	型号成套厂自定
6		-PC	合闸按钮;	LA38-11/203 绿;	1	型号成套厂自定
7		-1MCB	空气开关;	2P 6A;	1	型号成套厂自定
8		FD	分闸指示灯;	AD11-22 绿;	1	型号成套厂自定
9		HD	合闸指示灯;	AD11-22 红;	1	型号成套厂自定

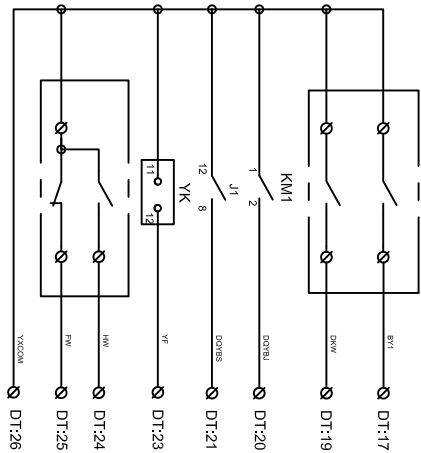
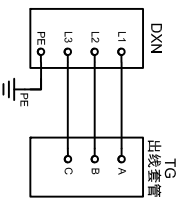
负荷开关熔断器柜二次原理图
面板布置、元件清单
PB-F-Y01



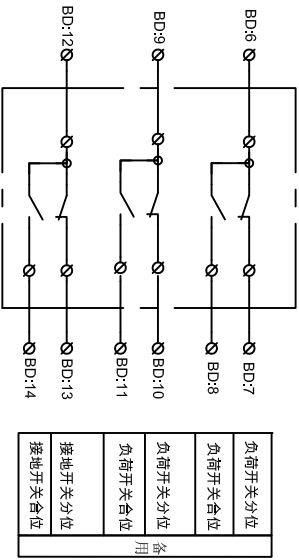
控制电源	电源开关	低气压闭锁信号继电器扩展	机构电源	合闸闭锁	远方	就地	就地	就地	分闸回路	低气压	分闸指示	合闸指示
------	------	--------------	------	------	----	----	----	----	------	-----	------	------



A相	电 流 测 量 回 路
B相	
C相	
N相	



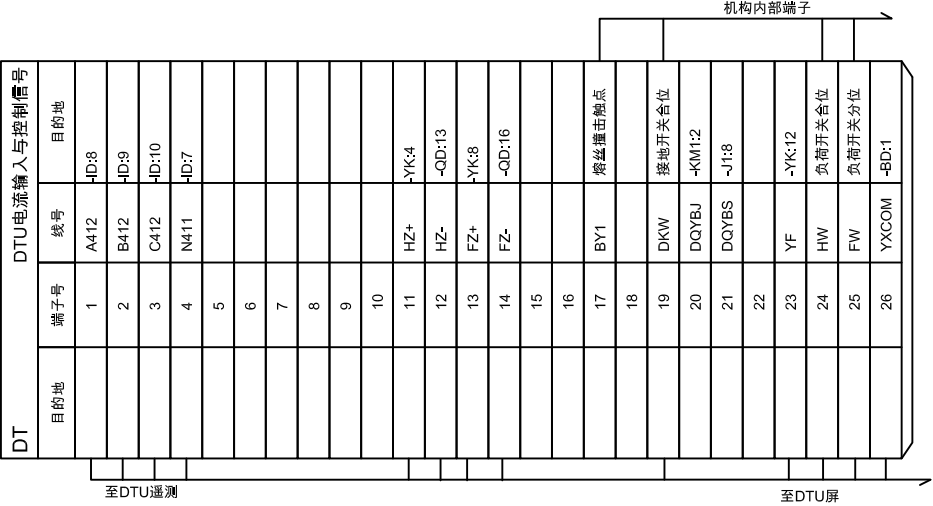
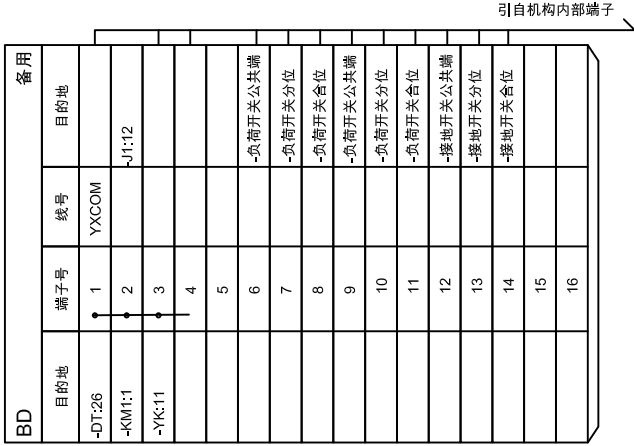
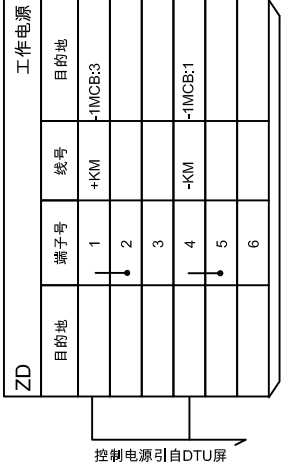
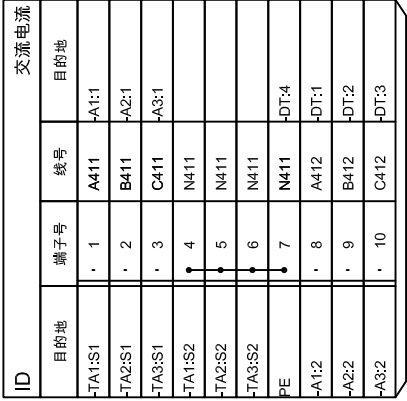
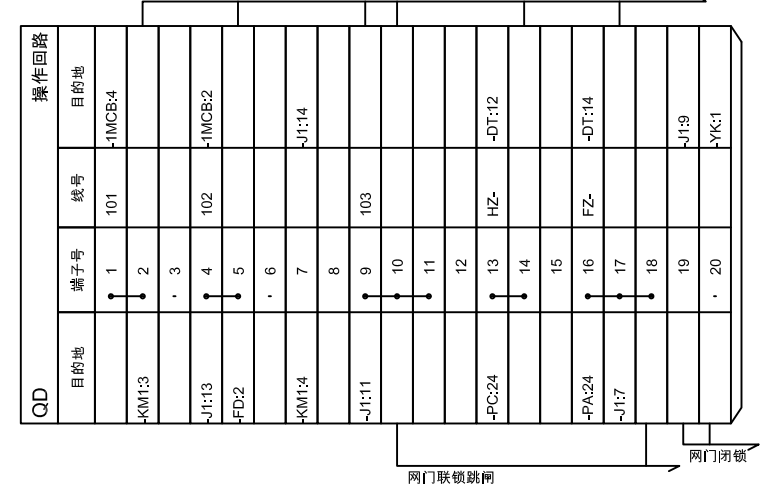
熔丝撞击	DUT 信 号
接地开关合位	
低气压报警	
低气压闭锁	
远方	
负荷开关合位	号
负荷开关分位	
遥信公共端	



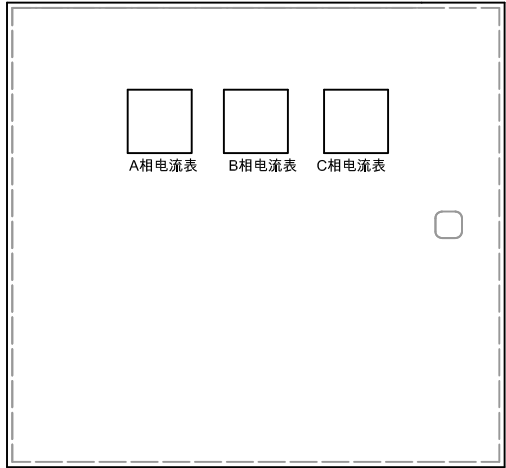
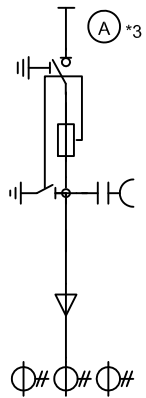
BD:6	BD:7	BD:8	BD:9	BD:10	BD:11	BD:12	BD:13	BD:14
负荷开关分位	负荷开关合位	负荷开关分位	负荷开关合位	负荷开关分位	负荷开关合位	接地开关分位	接地开关合位	备用

- 注：1、虚线框内为机构内部接线。
2、固体绝缘柜取消压力闭锁及压力报警。
3、本图按单间隔柜体，当气体绝缘柜结构为共箱型时，压力表数量按气箱为单元配置。

负荷开关熔断器柜二次原理图
电流、控制、信号、闭锁回路图
PB-F-Y02



注：DT 端子可采用26 芯航插，用预制电缆引至DTU屏。

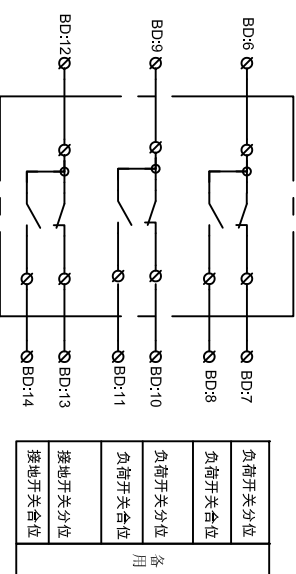
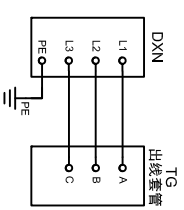
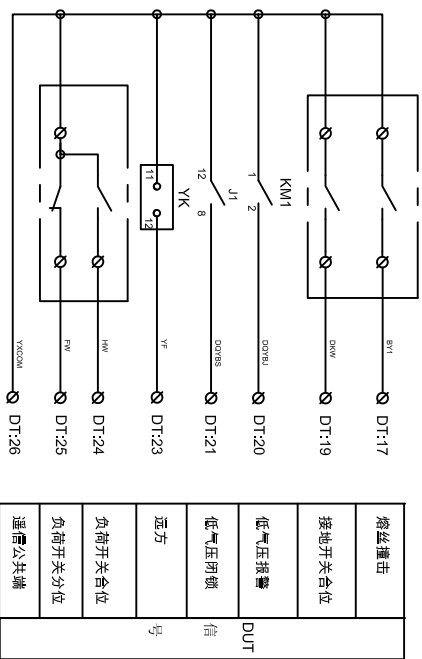
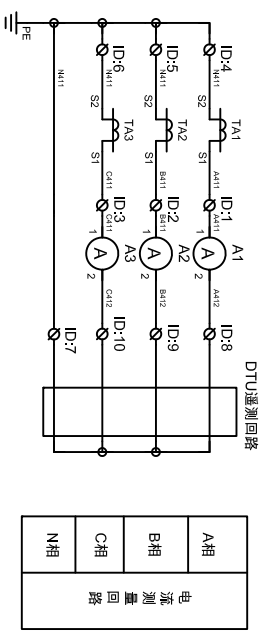


仪表门布置图

说明：带电显示安装于机构面板

二次元件汇总表：+1JX					
1 台					
序号	ERP编码	代号	元件名称	规格型号	数量
1		-A1...-A3	电流表;	D48AA;	3
2		-J1	中间继电器;	MY4J-DC110V;	1
3		-KM1	气体密度继电器		1
4		-1MCB	空气开关;	2P 6A;	1
5					
6					

负荷开关熔断器柜二次原理图
面板布置、元件清单
PB-F-Y04



- 注：1、虚线框内为机构内部接线。
- 2、固体绝缘柜取消压力闭锁及压力报警。
- 3、本图按单间隔柜体，当气体绝缘柜结构为共箱型时，压力表数量按气箱为单元配置。

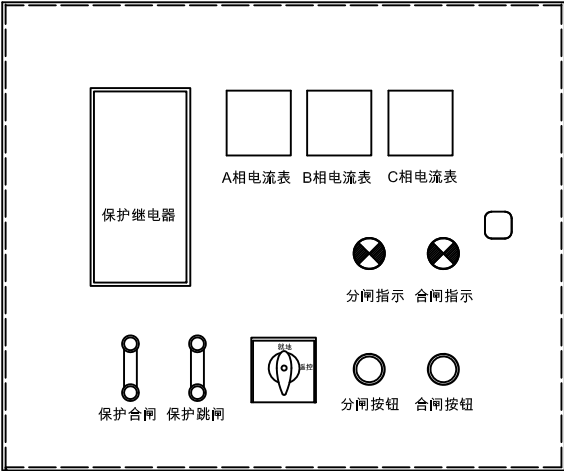
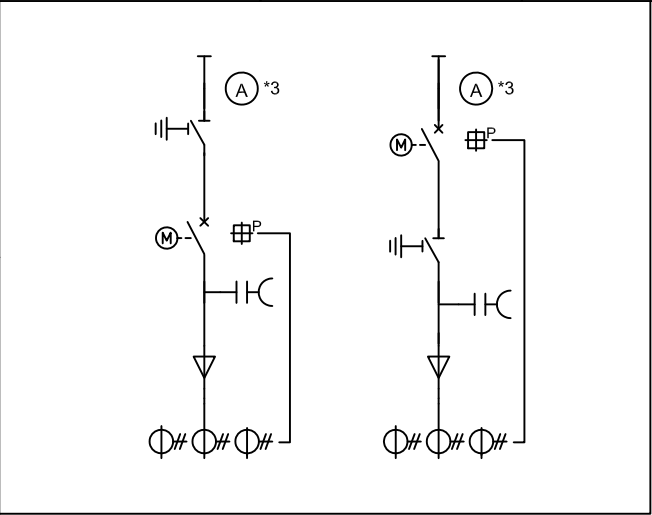
负荷开关熔断器柜二次原理图
电流、信号、闭锁回路图
PB-F-Y05

注：DT 端子可采用26 芯航插，用预制电缆引至DTU屏。

交流电流			
ID	目的地	端子号	线号
-TA1:S1		1	A411
		2	B411
		3	C411
-TA1:S2		4	N411
-TA2:S2		5	N411
-TA3:S2		6	N411
PE		7	N411
-A1:2		8	A412
-A2:2		9	B412
-A3:2		10	C412

备用			
BD	目的地	端子号	线号
-DT:26		1	YXCOM
-KM1:1		2	
-YK:11		3	
		4	
		5	
		6	
		7	
		8	
		9	
		10	
		11	
		12	
		13	
		14	
		15	
		16	

DTU电流输入与控制信号			
DT	目的地	端子号	线号
		1	A412
		2	B412
		3	C412
		4	N411
		5	
		6	
		7	
		8	
		9	
		10	
		11	
		12	
		13	
		14	
		15	
		16	
		17	BY1
		18	
		19	DKW
		20	DQYBJ
		21	DQYBS
		22	
		23	
		24	HW
		25	FW
		26	YXCOM



仪表门布置图

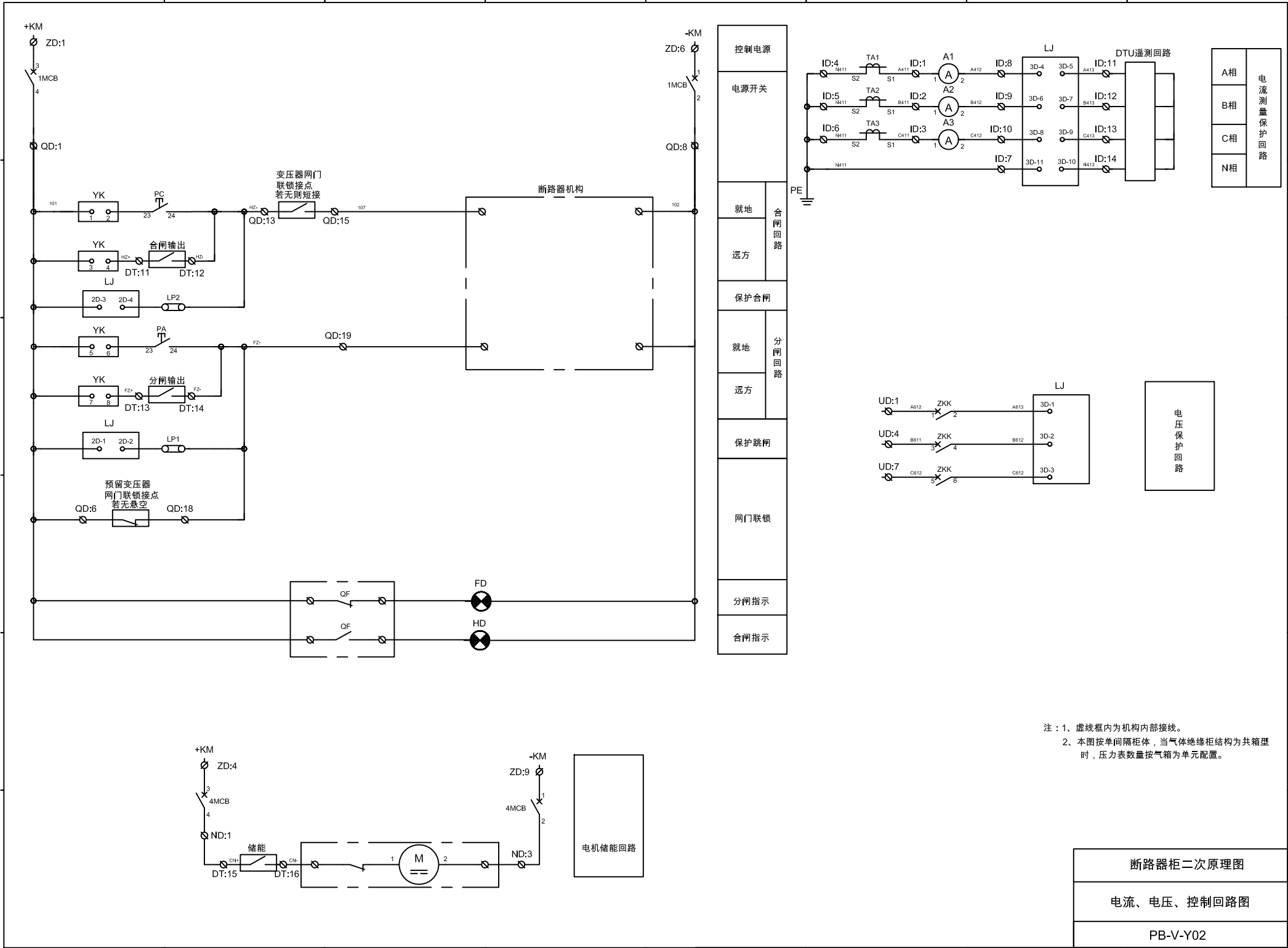
二次元件汇总表：

序号	代号	元件名称	规格型号	数量	备注
1	-A1...~A3	电流表;	D48AA;	3	型号成套厂自定
2	-DS	电磁锁;	DSN-JG;	1	型号成套厂自定
3	-J1	中间继电器;	MY4J;	1	型号成套厂自定
4	-YK	就地远方转换开关;	LW38D-169C5938/3;	1	型号成套厂自定
5	-PA	分闸按钮;	LA38-11/203 红;	1	型号成套厂自定
6	-PC	合闸按钮;	LA38-11/203 绿;	1	型号成套厂自定
7	-KM1	气体密度继电器		1	型号成套厂自定
8	-LP1~-LP2	压板;	JL1-2.5/2Z 红;	2	型号成套厂自定
9	-LJ	继保装置;	ST266F;	1	型号成套厂自定
10	-1MCB;~3MCB;~4MCB	空气开关;	2P 6A;	3	型号成套厂自定
11	2MCB	空气开关;	2P 4A;	1	型号成套厂自定
12	-ZKK	空气开关	3P 3A;	1	型号成套厂自定
13	FD	分闸指示灯;	AD11-22 绿;	1	型号成套厂自定
14	HD	合闸指示灯;	AD11-22 红;	1	型号成套厂自定

断路器柜二次原理图

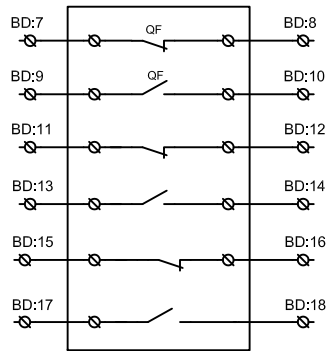
面板布置、元件清单

PB-V-Y01

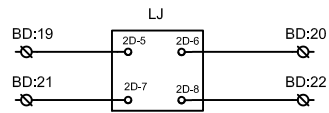


注：1、虚线框内为机构内部接线。
2、本图按单间隔柜体，当气体绝缘柜结构为共箱型时，压力表数量按气箱为单元配置。

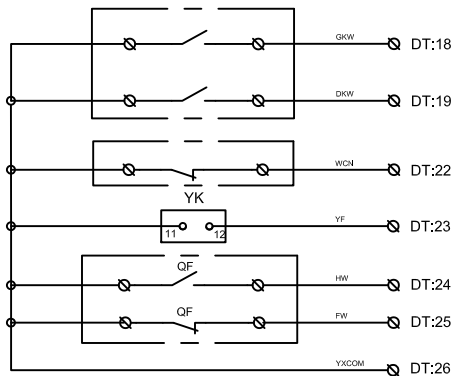
断路器柜二次原理图
电流、电压、控制回路图
PB-V-Y02



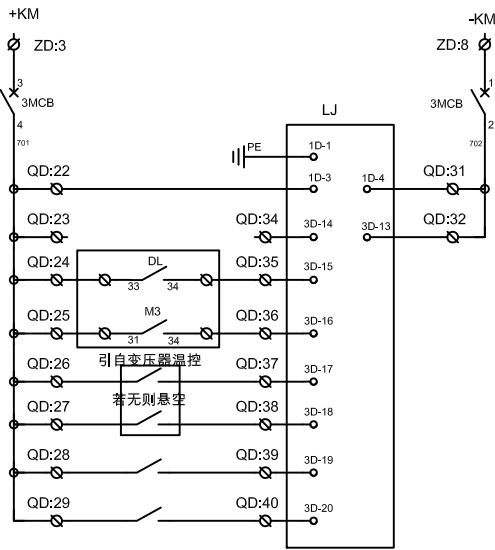
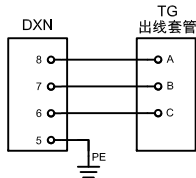
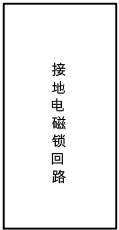
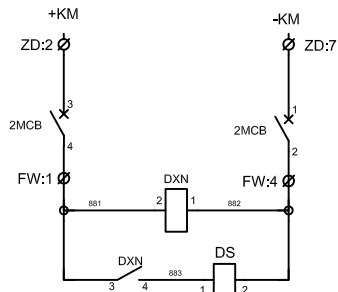
断路器分位	备 用
断路器合位	
隔离开关分位	
隔离开关合位	
接地开关分位	
接地开关合位	



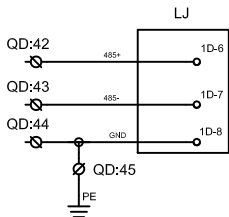
装置动作信号
装置告警信号



隔离开关合位	DTU 信 号
接地开关合位	
未储能	
远方	
断路器合位	
断路器分位	
遥信公共端	



继保电源	开 入 信 号
断路器合位	
隔离合位	
变压器高温	
变压器超温	
备用开入	
备用开入	



注：虚线框内为机构内部接线。

断路器柜二次原理图
信号、闭锁回路图
PB-V-Y03

DT				电流输出与控制信号			
目的地		端子号	线号	目的地			
		1	A413	-ID:11			
		2	B413	-ID:12			
		3	C413	-ID:13			
		4	N413	-ID:14			
		5					
		6					
		7					
		8					
		9					
		10					
		11	HZ+	-YK:4			
		12	HZ-	-QD:12			
		13	FZ+	-YK:8			
		14	FZ-	-QD:17			
		15	CN+	-ND:1			
		16	CN-				
		17					
		18	GKW				
		19	DKW				
		20					
		21					
		22	WCN				
		23	YF	-YK:12			
		24	HW				
		25	FW				
		26	YXCOM	-BD:1			

至DTU屏

引自内部机构端子

ID				交流电流			
目的地		端子号	线号	目的地			
-TA1:S1		1	A411	-A1:1			
-TA2:S1		2	B411	-A2:1			
-TA3:S1		3	C411	-A3:1			
-TA1:S2		4	N411				
-TA2:S2		5	N411				
-TA3:S2		6	N411				
-PE		7	N411	-LJ:3D-11			
-A1:2		8	A412	-LJ:3D-4			
-A2:2		9	B412	-LJ:3D-6			
-A3:2		10	C412	-LJ:3D-8			
-DT:1		11	A413	-LJ:3D-5			
-DT:2		12	B413	-LJ:3D-7			
-DT:3		13	C413	-LJ:3D-9			
-DT:4		14	N413	-LJ:3D-10			
		15					
		16					
		17					
		18					

引自压变柜

UD				交流电压			
目的地		端子号	线号	目的地			
		1	A612	-ZKK:1			
		2					
		3					
		4	B611	-ZKK:3			
		5					
		6					
		7	C612	-ZKK:5			
		8					

ND				储能回路			
目的地		端子号	线号	目的地			
-DT:15		1		-4MCB:4			
		2					
-机构端子		3		-4MCB:2			
		4					

FW				闭锁回路			
目的地		端子号	线号	目的地			
		1	881	-2MCB:4			
		2		-DXN:2			
		3					
		4	882	-2MCB:2			
-DS:2		5		-DXN:1			

ZD				工作电源			
目的地		端子号	线号	目的地			
		1	+KM	-1MCB:3			
		2		-2MCB:3			
		3		-3MCB:3			
		4		-4MCB:3			
		5					
		6	-KM	-1MCB:1			
		7		-2MCB:1			
		8		-3MCB:1			
		9		-4MCB:1			
		10					

断路器柜二次原理图

端子排图

PB-V-Y04

BD				备用	
目的地	端子号	线号	目的地		
-DT:26	1	YXCOM	隔离开关合位		
-YK:11	2		接地开关合位		
	3		未储能		
	4		断路器合位		
	5		断路器分位		
	6				
	7		断路器分位		
	8		断路器分位		
	9		断路器合位		
	10		断路器合位		
	11		隔离开关分位		
	12		隔离开关分位		
	13		隔离开关合位		
	14		隔离开关合位		
	15		接地开关分位		
	16		接地开关分位		
	17		接地开关合位		
	18		接地开关合位		
	19		LJ:2D-5		
	20		LJ:2D-6		
	21		LJ:2D-7		
	22		LJ:2D-8		
	23				
	24				
	25				
	26				

引自内部机构端子

QD				开入信号与操作回路	
目的地	端子号	线号	目的地		
	1	101	-1MCB:4		
	2		-YK:1		
	3		-LJ:2D-3		
	4		-LJ:2D-1		
	5				
	6				
	7				
-FD:2	8	102	-1MCB:2		
	9				
	10				
	11				
-PC:24	12	HZ-	-DT:12		
	13		-LP2:1		
	14				
	15	107			
	16				
-PA:24	17	FZ-	-DT:14		
	18		-LP1:1		
	19				
	20				
	21				
-3MCB:4	22	701	-LJ:1D-3		
	23				
	24				
	25				
	26				
	27				
	28				
	29				
	30				
-3MCB:2	31	702	-LJ:1D-4		
	32		-LJ:3D-13		
	33				
-LJ:3D-14	34				
-LJ:3D-15	35				
-LJ:3D-16	36				
-LJ:3D-17	37				
-LJ:3D-18	38				
-LJ:3D-19	39				
-LJ:3D-20	40				
	41				
	42	485+	-LJ:1D-6		
	43	485-	-LJ:1D-7		
	44	GND	-LJ:1D-8		
PE	45				
	46				
	47				
	48				
	49				
	50				

引自网门闭锁

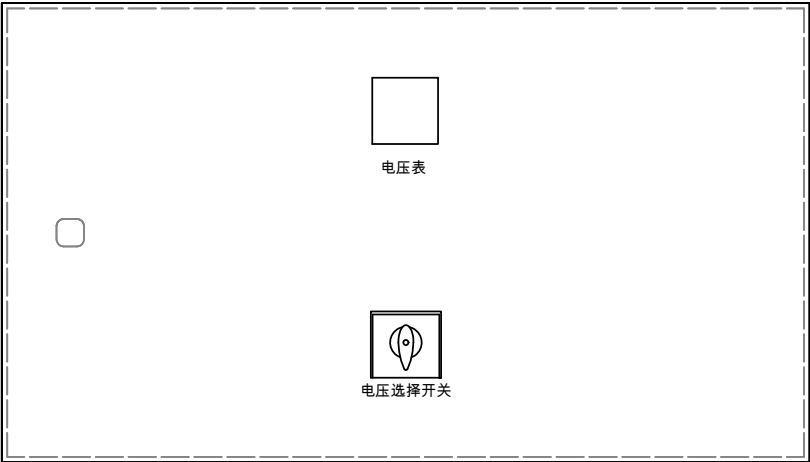
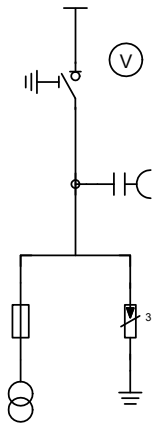
变压器高温

变压器超温

断路器柜二次原理图

端子排图

PB-V-Y05



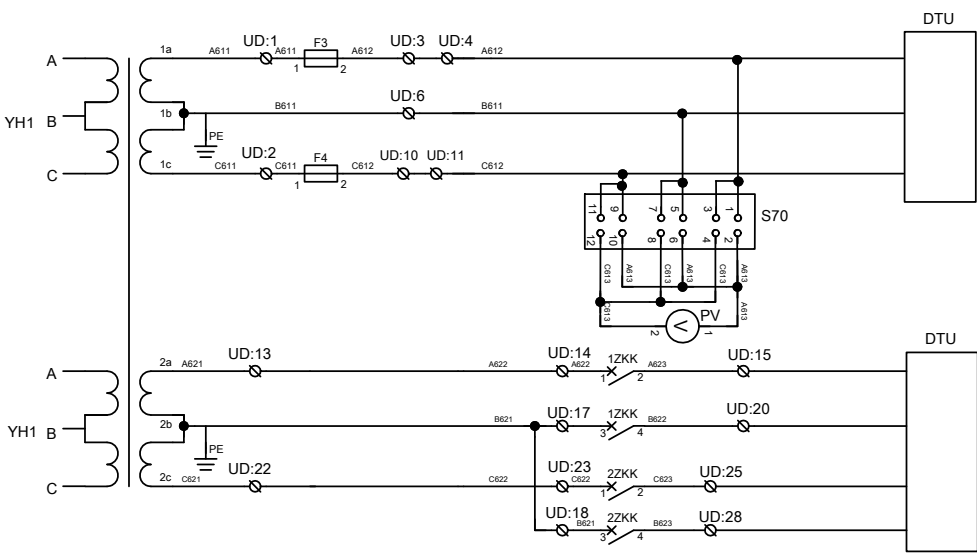
仪表门布置图

二次元件汇总表：1 台					
序号	代号	元件名称	规格型号	数量	备注
1	-DK;-XK	空气开关	RMC2-63Z 20/2	2	型号成套厂自定
2	-DY	充电模块电源	LBA500DE220D48-034	1	型号成套厂自定
3	-F3;-F4	低压熔断器	NRT14-20熔丝4A	2	型号成套厂自定
4	-PV	电压表	D48AV , 10/0.1KV	1	型号成套厂自定
5	-S70	电压选择开关	LW38D-16YH3/3	1	型号成套厂自定
6	-XCD1...-XCD4	蓄电池	DJW12-24.12V.24AH	4	型号成套厂自定
7	-1ZKK;-2ZKK	微型断路器	2P 10A	2	型号成套厂自定
8	-KM1	气体密度继电器		1	型号成套厂自定

PT柜二次原理图（一）

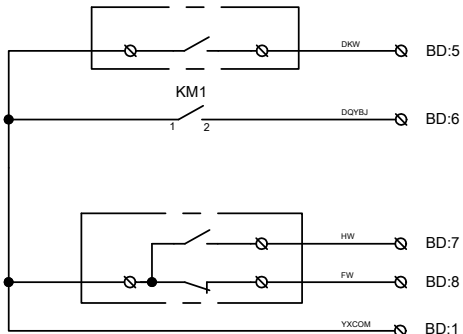
面板布置、元件清单

PB-PT-Y01

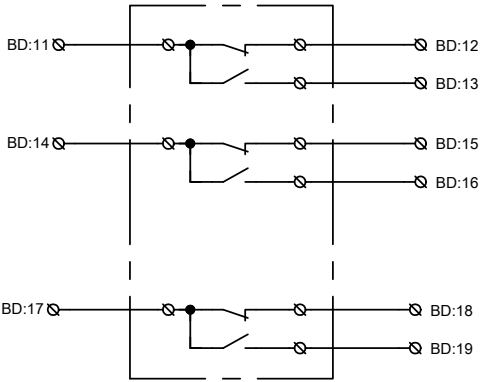


100V电压测量

AC220V
电源输出



接地开关合闸	DTU 信号回路
低气压报警	
负荷开关合位	
负荷开关分位	
遥信公共端	



负荷开关分位	备用
负荷开关合位	
负荷开关分位	
负荷开关合位	
接地开关分位	
接地开关合位	

PT柜二次原理图 (一)
电压、信号回路图
PB-PT-Y02

BD				备用	
目的地	端子号	线号	目的地		
-KM1:1	1	YXCOM			
	2				
	3				
	4				
	5	DKW	-接地开关合位		
	6		-低气压报警		
	7	HW	-负荷开关合位		
	8	FW	-负荷开关分位		
	9				
	10				
	11		-负荷开关公共端		
	12		-负荷开关分位		
	13		-负荷开关合位		
	14		-负荷开关公共端		
	15		-负荷开关分位		
	16		-负荷开关合位		
	17		-接地开关公共端		
	18		-接地开关分位		
	19		-接地开关合位		
	20				
	21				
	22				

引血机构内部端子

UD				电压回路	
目的地	端子号	线号	目的地		
-YH1:1a	1	A611	F3:1		
-YH1:1c	2	C611	F4:1		
-DT:1	3	A612	F3:2		
	4	A612	S70:1		
	5				
-YH1:1b	6	B611	S70:5		
-DT:2	7				
	8				
	9				
-DT:3	10	C612	F4:2		
	11	C612	S70:9		
	12				
-YH1:2a	13	A621			
-1ZKK:1	14	A622			
-1ZKK:2	15	A623	-DUD:1		
	16				
-YH1:2b	17	B621	-1ZKK:3		
	18	B621	-2ZKK:3		
	19				
-1ZKK:4	20	B622	-DUD:2		
	21				
-YH1:2c	22	C621			
-2ZKK:1	23	C622			
	24				
	25	C623	-2ZKK:2		
	26		-DUD:3		
	27				
	28	B623	-2ZKK:4		
	29		-DUD:4		
	30				
	31				
	32				
	33				
	34				

DUD				工作电源	
目的地	端子号	线号	目的地		
	1	U11	-UD:15		
	2	Un1	-UD:20		
	3	U12	-UD:26		
	4	Un2	-UD:29		

至DTU屏

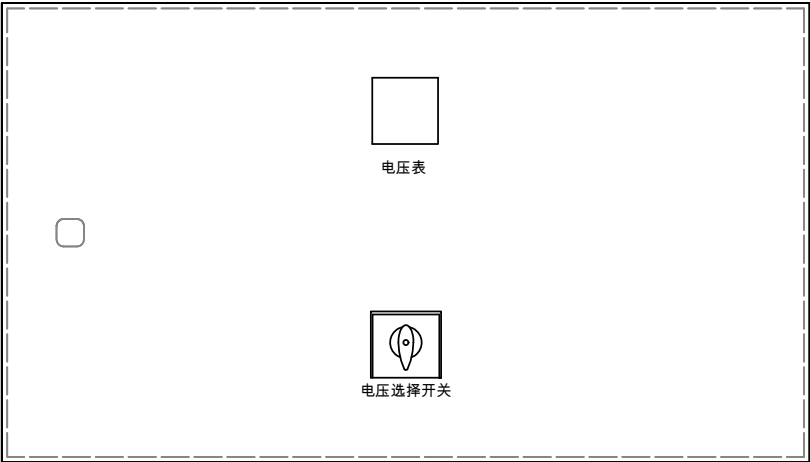
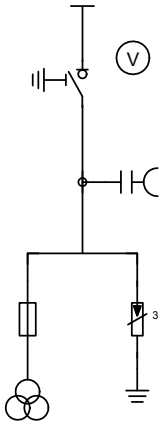
DT				电压输入	
目的地	端子号	线号	目的地		
	1	Ua	-UD:3		
	2	Ub	UD:7		
	3	Uc	UD:10		
	4	Un			
	5	U0			
	6	U0n			
	7	BY1			
	8	BY2			
	9	BY3			
	10	BY4			

至DTU屏

PT柜二次原理图（一）

端子排图

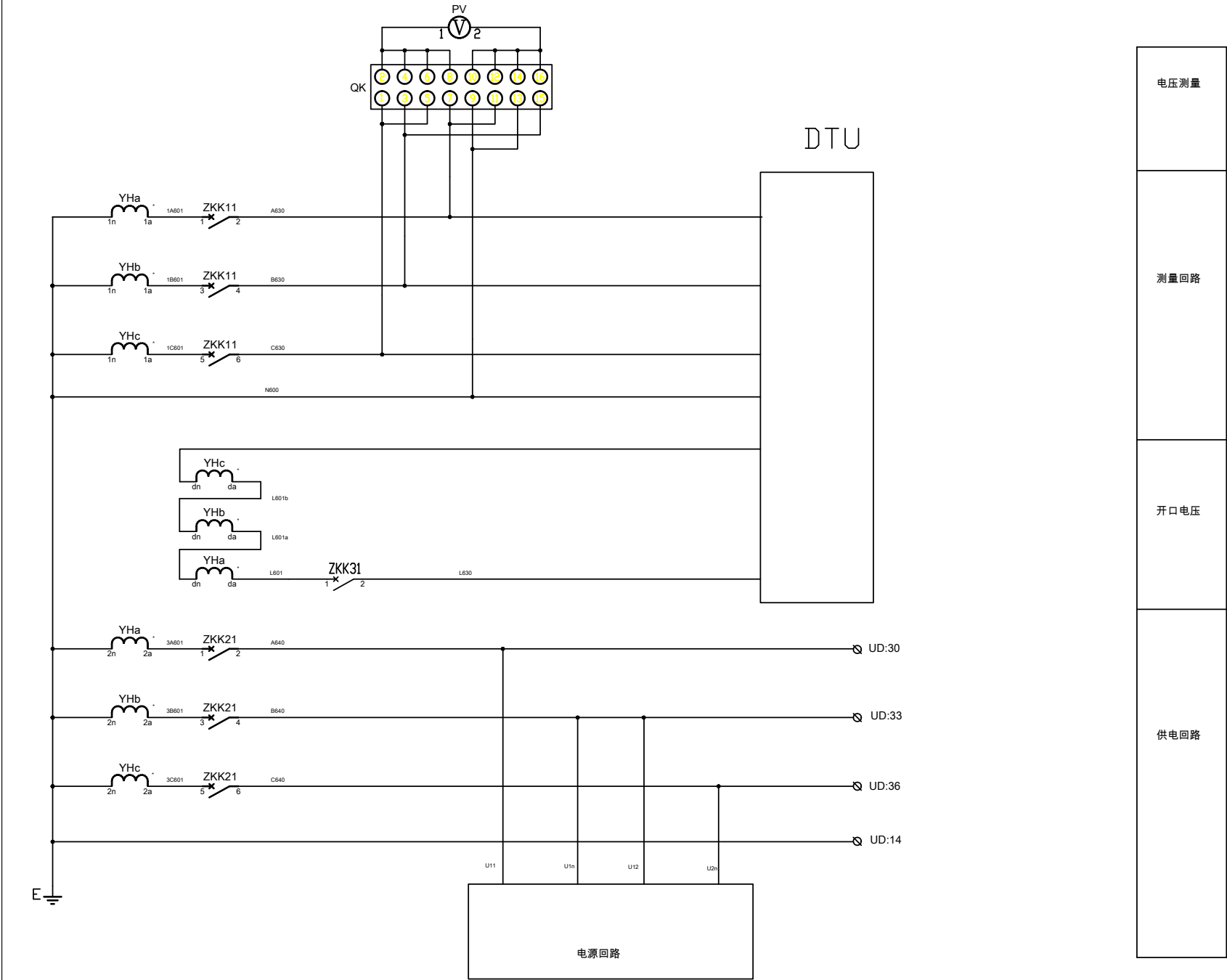
PB-PT-Y03



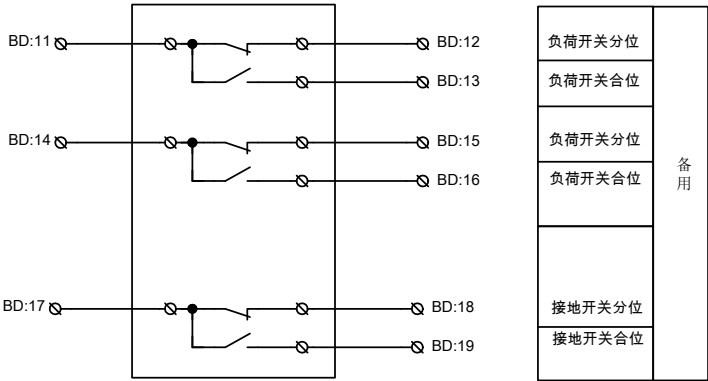
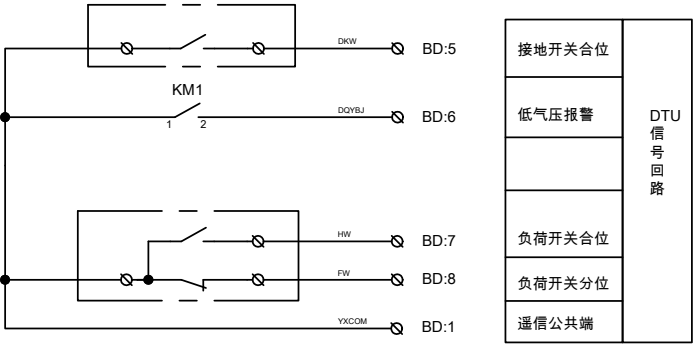
仪表门布置图

二次元件汇总表：1 台					
序号	代号	元件名称	规格型号	数量	备注
1	-KM1	气体密度继电器		1	型号成套厂自定
2	XCD1~2	蓄电池	DJW12-24 12V 24Ah	2	型号成套厂自定
3	DY	充电电源模块	LCA220D24W500D-F3	1	型号成套厂自定
4	XK	微型断路器	2P 40A	1	型号成套厂自定
5	DK	微型断路器	2P 32A	1	型号成套厂自定
6	ZKK31	微型断路器	1P 6A	1	型号成套厂自定
7	ZKK21	微型断路器	3P 10A	1	型号成套厂自定
8	ZKK11	微型断路器	3P 4A	1	型号成套厂自定
9	QK	电压转换开关	LW39-16B-YH5/4	1	型号成套厂自定
10	PV	电压表	D48AV 10/0.1kV	1	型号成套厂自定

PT柜二次原理图（二）
面板布置、元件清单
PB-PT-Y04



电压测量
测量回路
开口电压
供电回路



注：虚线框内为机构内部接线。

BD				备用	
目的地	端子号	线号	目的地		
-KM1:1	1	YXCOM			
	2				
	3				
	4				
	5	DKW	-接地开关合位		
	6		-低气压报警		
	7	HW	-负荷开关合位		
	8	FW	-负荷开关分位		
	9				
	10				
	11		-负荷开关公共端		
	12		-负荷开关分位		
	13		-负荷开关合位		
	14		-负荷开关公共端		
	15		-负荷开关分位		
	16		-负荷开关合位		
	17		-接地开关公共端		
	18		-接地开关分位		
	19		-接地开关合位		
	20				
	21				
	22				

至DTU屏

UD				电压回路	
目的地	端子号	线号	目的地		
YHa:1a	1	1A601	ZKK11:1		
YHb:1a	2	1B601	ZKK11:3		
YHc:1a	3	1C601	ZKK11:5		
YHa:2a	4	3A601	ZKK21:1		
YHb:2a	5	3B601	ZKK21:3		
YHc:2a	6	3C601	ZKK21:5		
YHa:da	7	L601	ZKK31:1		
	8				
YHa:1n	9	N600	QK:9		
YHb:1n	10				
YHc:1n	11		-DT:4		
YHa:2n	12				
YHb:2n	13				
YHc:2n	14				
PE	15				
YHcdn	16		-DT:6		
	17				
ZKK31:2	18	L630	-DT:5		
	19				
	20				
ZKK11:2	21	A630	-DT:1		
QK:7	22				
	23				
ZKK11:4	24	B630	-DT:2		
QK:3	25				
	26				
ZKK11:6	27	C630	-DT:3		
QK:1	28				
	29				
ZKK21:2	30	A640	DUD:1		
	31				
	32				
ZKK21:4	33	B640	DUD:2		
	34		DUD:3		
	35				
ZKK21:6	36	C640	DUD:4		
	37				
	38				
	39				
	40				

DUD				工作电源	
目的地	端子号	线号	目的地		
	1	U11	UD:30		
	2	Un1	UD:33		
	3	U12	UD:34		
	4	Un2	UD:36		

至DTU屏

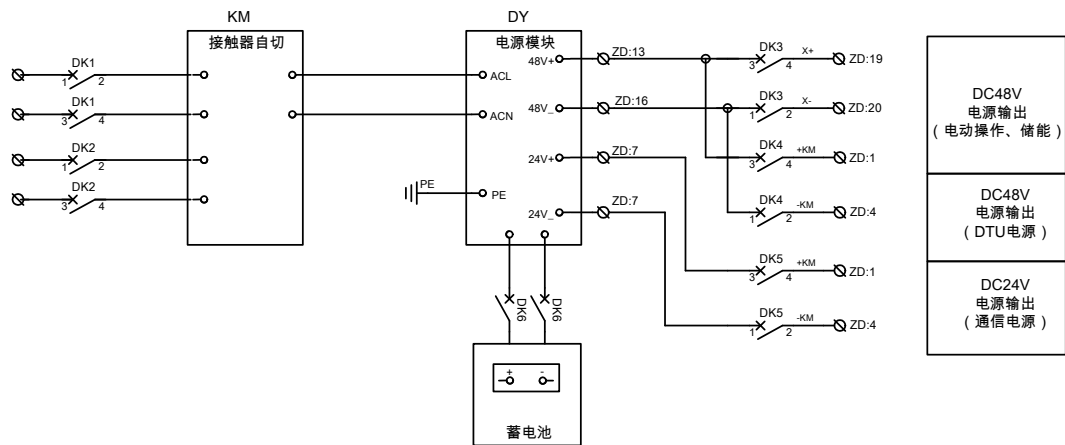
DT				电压输入	
目的地	端子号	线号	目的地		
	1	Ua	-UD:21		
	2	Ub	-UD:24		
	3	Uc	-UD:27		
	4	Un	-UD:11		
	5	U0	-UD:18		
	6	U0n	-UD:16		
	7	BY1			
	8	BY2			
	9	BY3			
	10	BY4			

至DTU屏

PT柜二次原理图（二）

端子排图

PB-PT-Y07



注：1、当无两路交流供电电源时，取消交流自切回路。
2、蓄电池容量≥10Ah。

二次元件汇总表：1 台					
序号	代号	元件名称	规格型号	数量	备注
1	-KM	接触器		1组	
2	-DY	充电模块电源		1	
3	-DK1;-DK2	空气开关	2P,16A	2	
4	-DK3;-DK4;-DK5	空气开关	2P,10A	3	
5	-DK6	空气开关	2P,16A	1	
6	-PV	蓄电池	12V	1组	

DTU屏供电电源原理图

PB-DY-Y01