

中华人民共和国行业标准

仪表系统接地设计规定

Design Code of Instrument Grounding

HG/T 20513 - 2000

主编单位:中国华陆工程公司

湖南化学工业设计院

批准部门:国家石油和化学工业局

实施日期:二〇〇一年六月一日

全国化工工程建设标准编辑中心

(原化工部工程建设标准编辑中心)

2001 北 京

1 总 则

1.0.1 本规定的制定是为了使化工装置自动化系统的接地设计达到标准化和规范化,以保证自动化系统稳定准确地运行,保障人身和设备的安全。

1.0.2 本规定适用于新建和改扩建的化工装置仪表检测控制、PLC、DCS 和计算机系统等的接地设计。本规定不适用于仪表系统的防雷接地。

1.0.3 在执行本规定时,尚应符合国家现行的有关标准的规定。

2 保护接地

2.0.1 用电仪表的金属外壳及自控设备正常不带电的金属部分,由于各种原因(如绝缘破坏等)而有可能带危险电压者,均应作保护接地。通常所指的自控设备如下:

- 1 仪表盘、仪表操作台、仪表柜、仪表架和仪表箱;
- 2 DCS/PLC/ESD 机柜和操作站;
- 3 计算机系统机柜和操作台;
- 4 供电盘、供电箱、用电仪表外壳、电缆桥架(托盘)、穿线管、接线盒和铠装电缆的铠装护层;
- 5 其它各种自控辅助设备。

2.0.2 安装在非爆炸危险场所的金属表盘上的按钮、信号灯、继电器等小型低压电器的金属外壳,当与已作保护接地的金属表盘框架电气接触良好时,可不作保护接地。

2.0.3 低于 36V 供电的现场仪表、变送器、就地开关等,若无特殊需要时可不作保护接地。

2.0.4 凡已作了保护接地的地方即可认为已作了静电接地。

在控制室内使用防静电活动地板时,应作静电接地。

静电接地可与保护接地合用接地系统。

3 工作接地

3.1 一般规定

3.1.1 为保证自动化系统正常可靠地工作,应予工作接地。工作接地的内容为信号回路接地、屏蔽接地、本质安全仪表接地。

3.2 信号回路接地

3.2.1 在自动化系统和计算机等电子设备中,非隔离的信号需要建立一个统一的信号参考点,并应进行信号回路接地(通常为直流电源负极)。

3.2.2 隔离信号可以不接地。这里指的隔离应当是每一输入(出)信号和其它输入(出)信号的电路是绝缘的,对地是绝缘的,电源是独立的,相互隔离的。

3.3 屏蔽接地

3.3.1 仪表系统中用以降低电磁干扰的部件如电缆的屏蔽层、排扰线、仪表上的屏蔽接地端子,均应作屏蔽接地。

3.3.2 在强雷击区,室外架空敷设的不带屏蔽层的普通多芯电缆,其备用芯应按照屏蔽接地。

如果是屏蔽电缆,屏蔽层已接地,则备用芯可不接地,穿管多芯电缆备用芯也可不接地。

3.4 本质安全仪表接地

3.4.1 本质安全仪表系统在安全功能上必须接地的部件,应根据仪表制造厂的要求作本安接地。

3.4.2 齐纳安全栅的汇流条必须与供电的直流电源公共端相联,齐纳安全栅的汇流条(或导轨)应作本安接地。

3.4.3 隔离型安全栅不需要接地。

4 接地系统和接地原则

4.0.1 接地系统由接地联结和接地装置两部分组成。

1 接地联结包括:接地连线、接地汇流排、接地分干线、接地汇总板、接地干线。

2 接地装置包括:总接地板、接地总干线、接地极。见图 4.0.1。

4.0.2 仪表及控制系统的接地联结采用分类汇总,最终与总接地板联结的方式。

交流电源的中线起始端应与接地极或总接地板连接。

4.0.3 当电气专业已经把建筑物(或装置)的金属结构、基础钢筋、金属设备、管道、进线配电箱 PE 母排、接闪器引下线形成等电位联结时,仪表系统各类接地也应汇接到该总接地板,实现等电位联结,与电气装置合用接地装置与大地连接。见图 4.0.3。

4.0.4 在各类接地联结中严禁接入开关或熔断器。

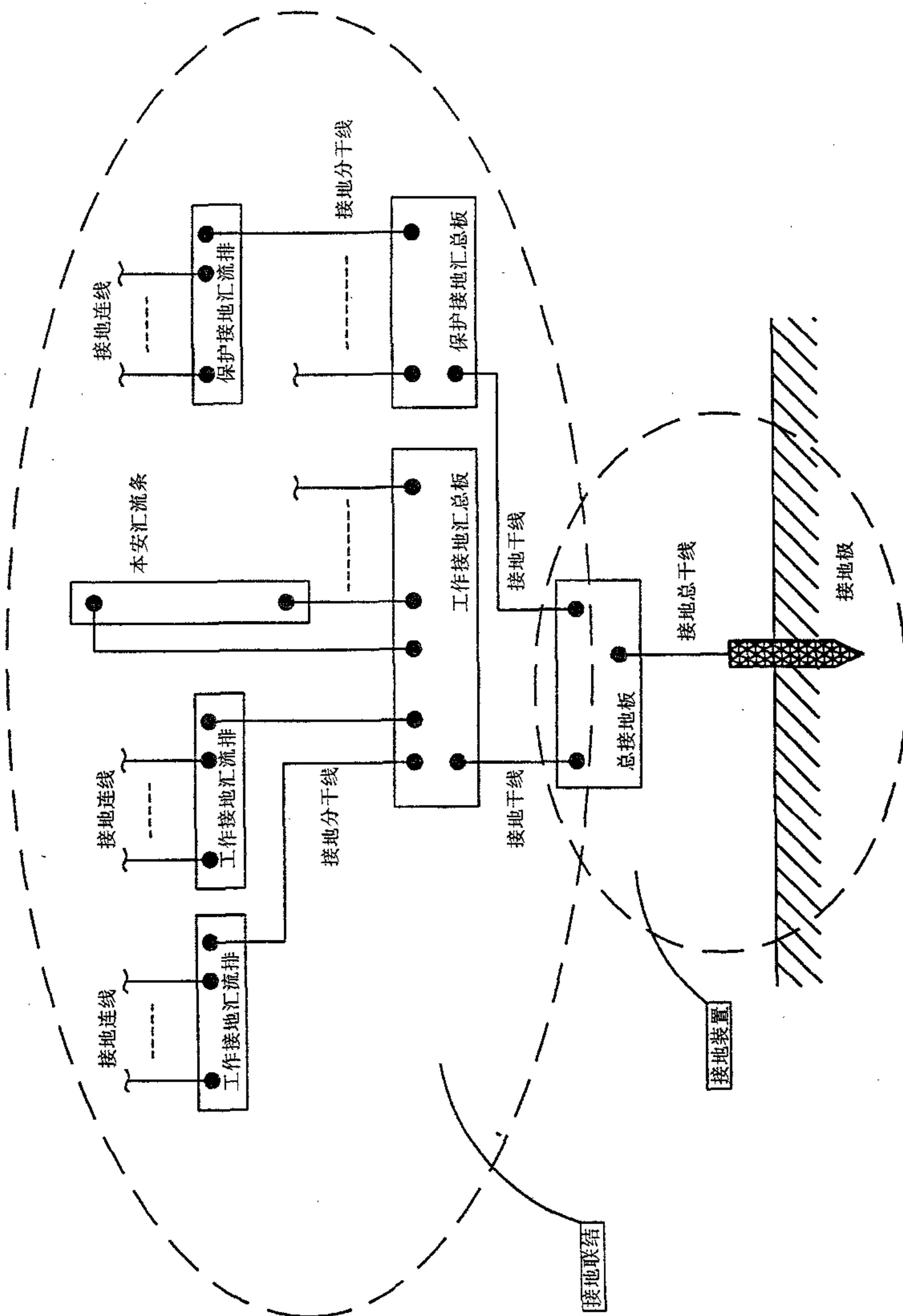


图 4.0.1 仪表及控制系统接地联结示意图

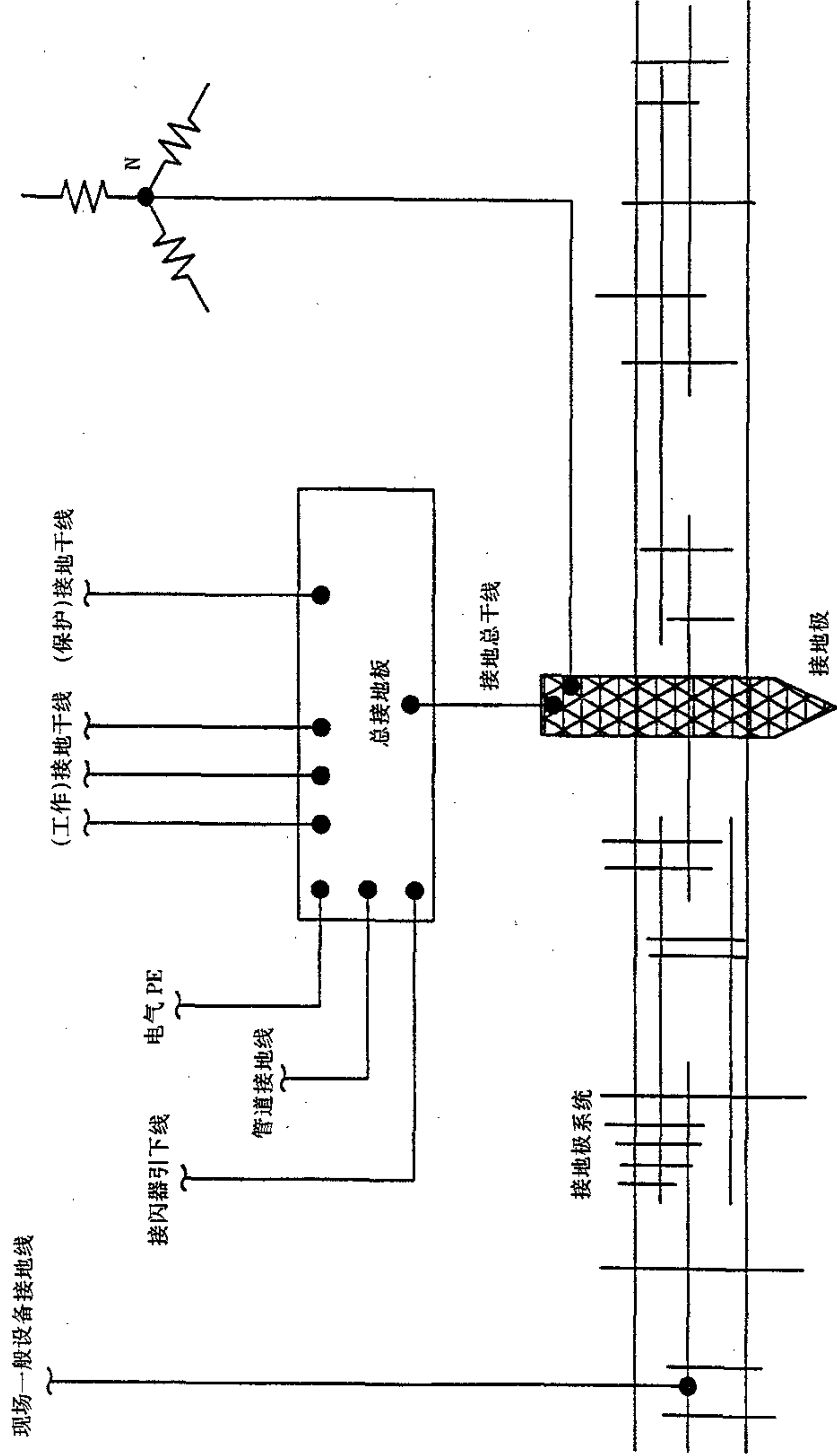


图 4.0.3 与电气装置合用接地装置的等电位联结示意图

5 接地连接方法

5.1 现场仪表接地连接方法

5.1.1 对于现场仪表电缆槽、仪表电缆保护管以及 36V 以上的仪表外壳的保护接地,每隔 30 米用接地连接线与就近已接地的金属构件相联,并应保证其接地的可靠性及电气的连续性。

严禁利用储存、输送可燃性介质的金属设备、管道以及与之相关的金属构件进行接地。

5.1.2 现场仪表的工作接地一般应在控制室侧接地。见图 5.1.2。

5.1.3 对于被要求或必须在现场接地的现场仪表,应在现场侧接地。见图 5.1.3。

5.1.4 对于现场仪表被要求或必须在现场接地,同时又要将控制室接收仪表在控制室侧接地的,应将两个接地点作电气隔离。见图 5.1.4。

5.1.5 现场仪表接线箱两侧的电缆的屏蔽层应在箱内跨接。

现场仪表接线箱内的多芯电缆备用芯宜在箱内作跨接,然后根据 3.3.2 处理。见图 5.1.5。

5.2 控制室仪表接地连接方法

5.2.1 控制室(集中)安装仪表的自控设备(仪表柜、台、盘、架、箱)内应分类设置保护接地汇流排、信号及屏蔽接地汇流排和本安接地汇流条。

各仪表设备的保护接地端子和信号及屏蔽接地端子通过各自的接地连线分别接至保护接地汇流排和工作接地汇流排。

各类接地汇流排经各自的接地分干线分别接至保护接地汇总板和工作接地汇总板。

齐纳式安全栅的每个汇流条(安装轨道)可分别用两根接地分干线接到工作接地汇总板。

齐纳式安全栅的每个汇流条也可由接地分干线于两端分别串接,再分别接至工作

接地汇总板。见图 5.2.1。

5.2.2 保护接地汇总板和工作接地汇总板经过各自的接地干线接到总接地板。见图 5.2.2。

5.2.3 用接地总干线连接总接地板和接地极。

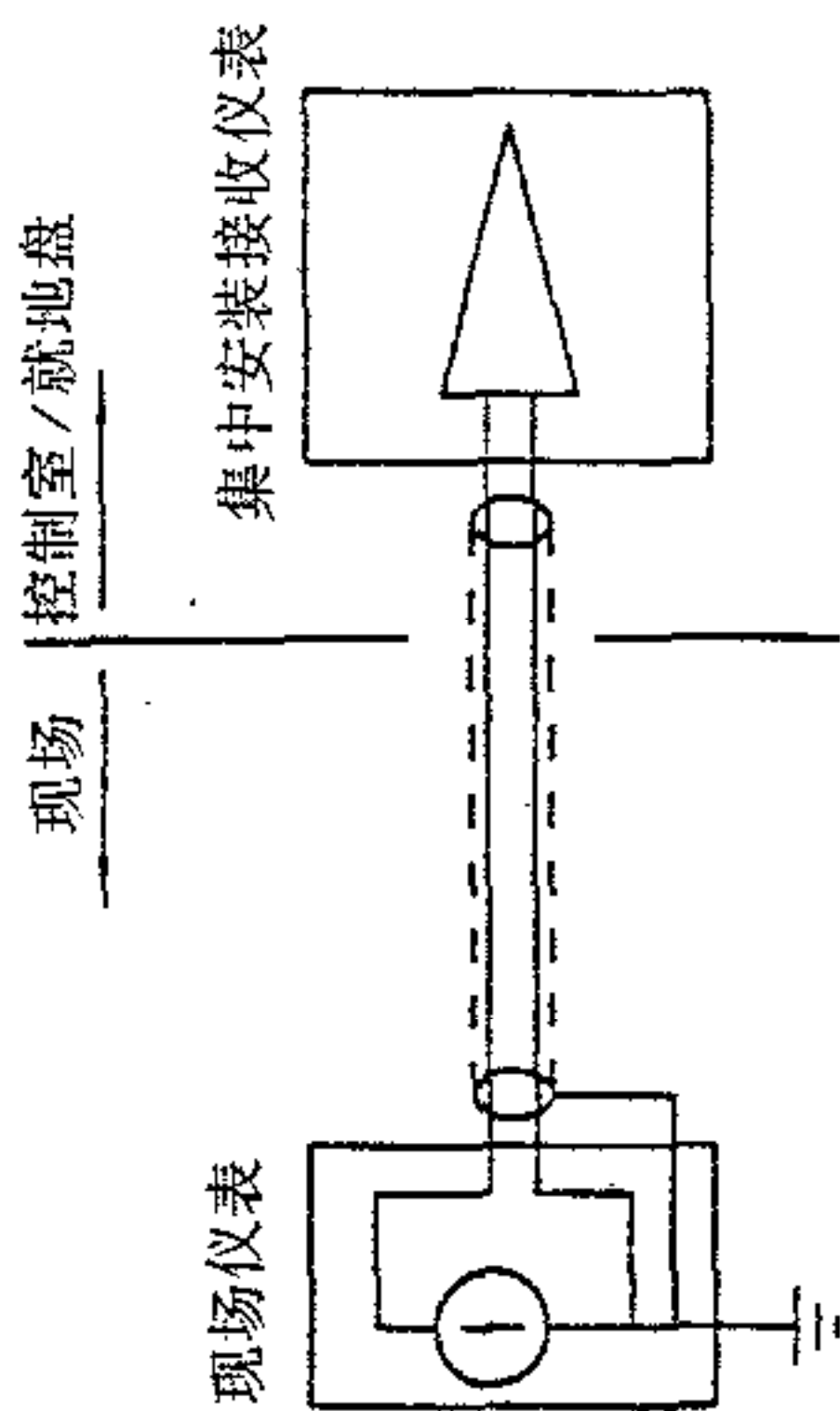


图 5.1.1.3 信号回路在现场仪表侧接地时的工作接地方法

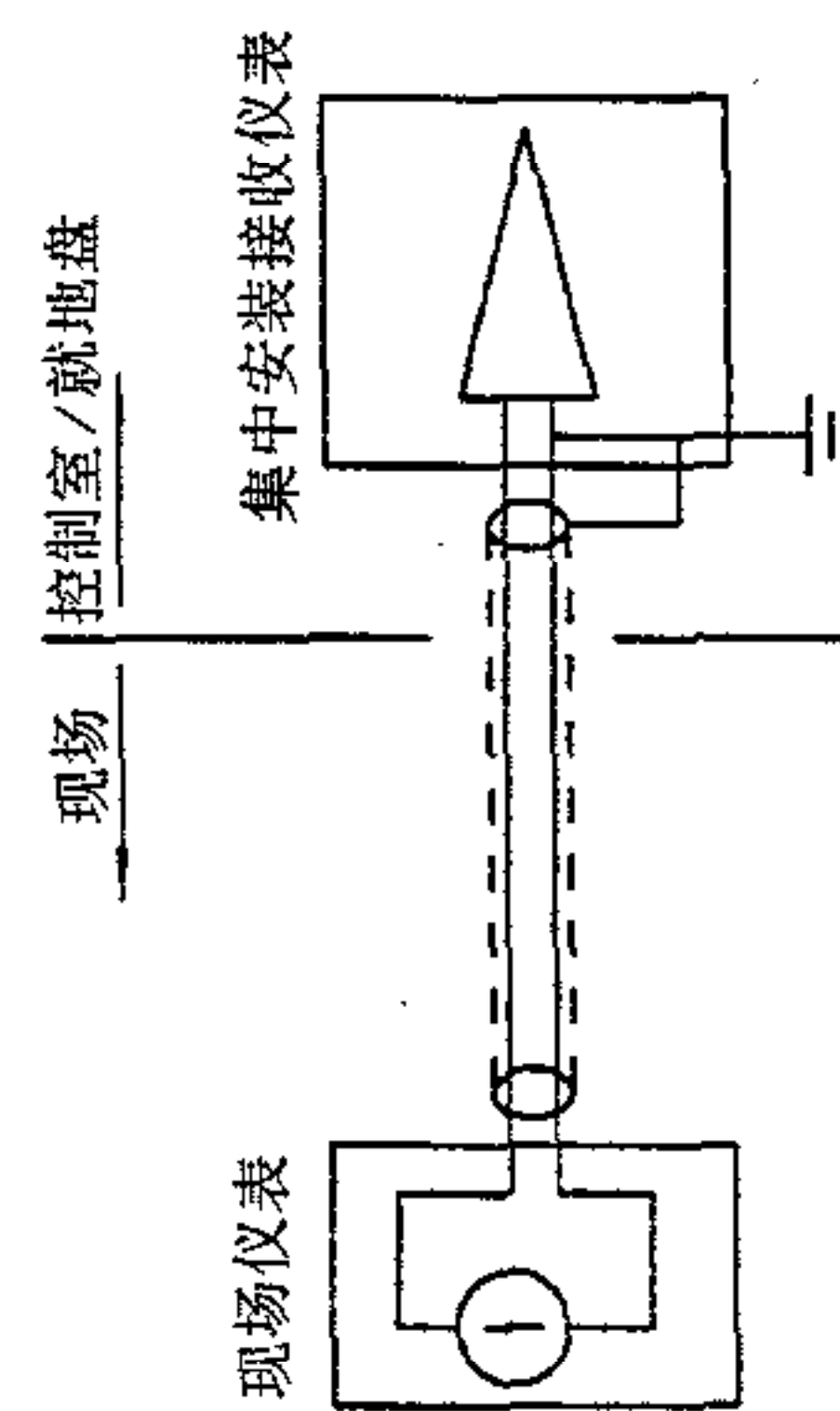


图 5.1.1.2 信号回路在集中安装仪表侧接地时的工作接地方法

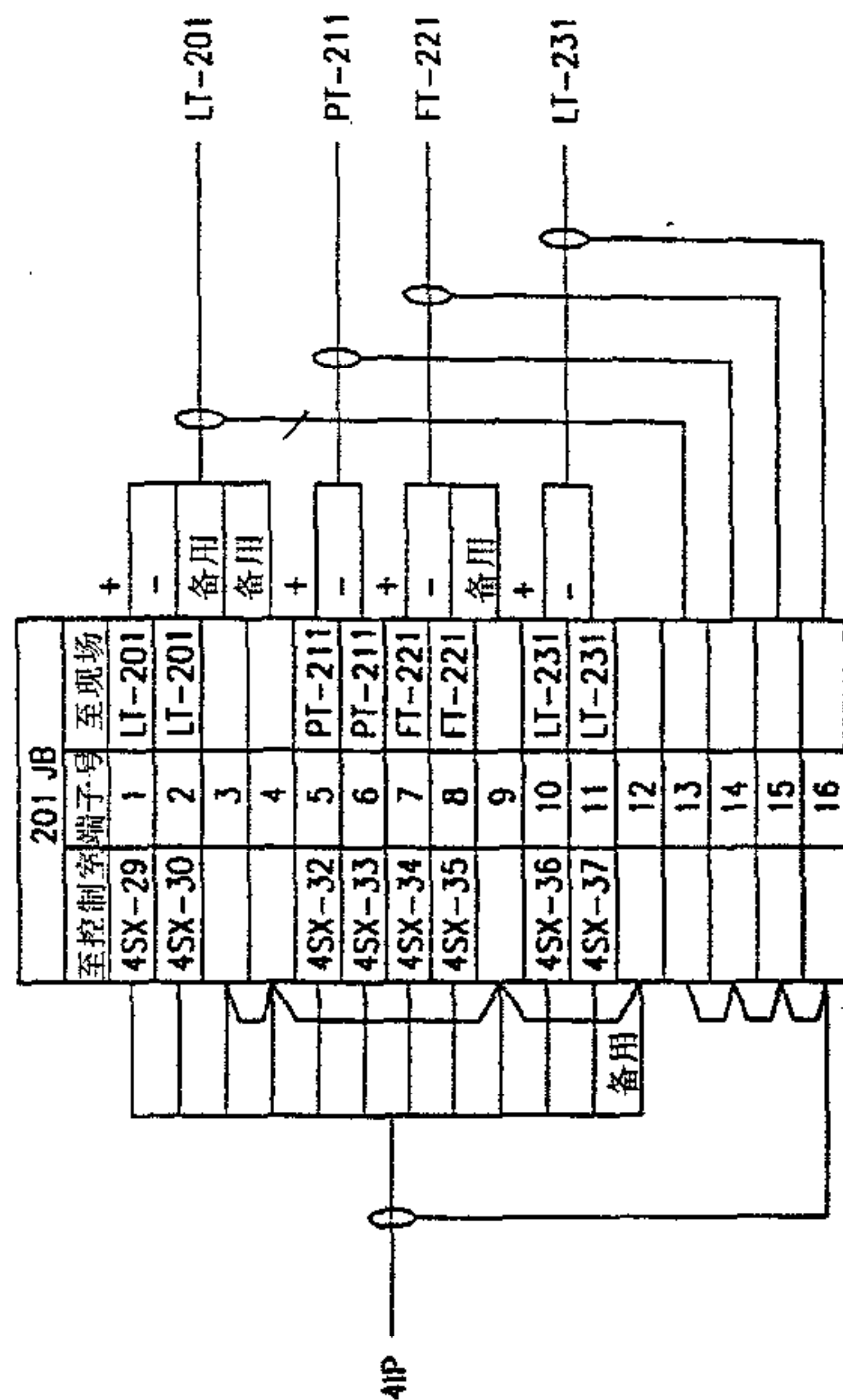


图 5.1.1.5 现场接线箱两侧的电缆的屏蔽层和备用线芯跨接举例

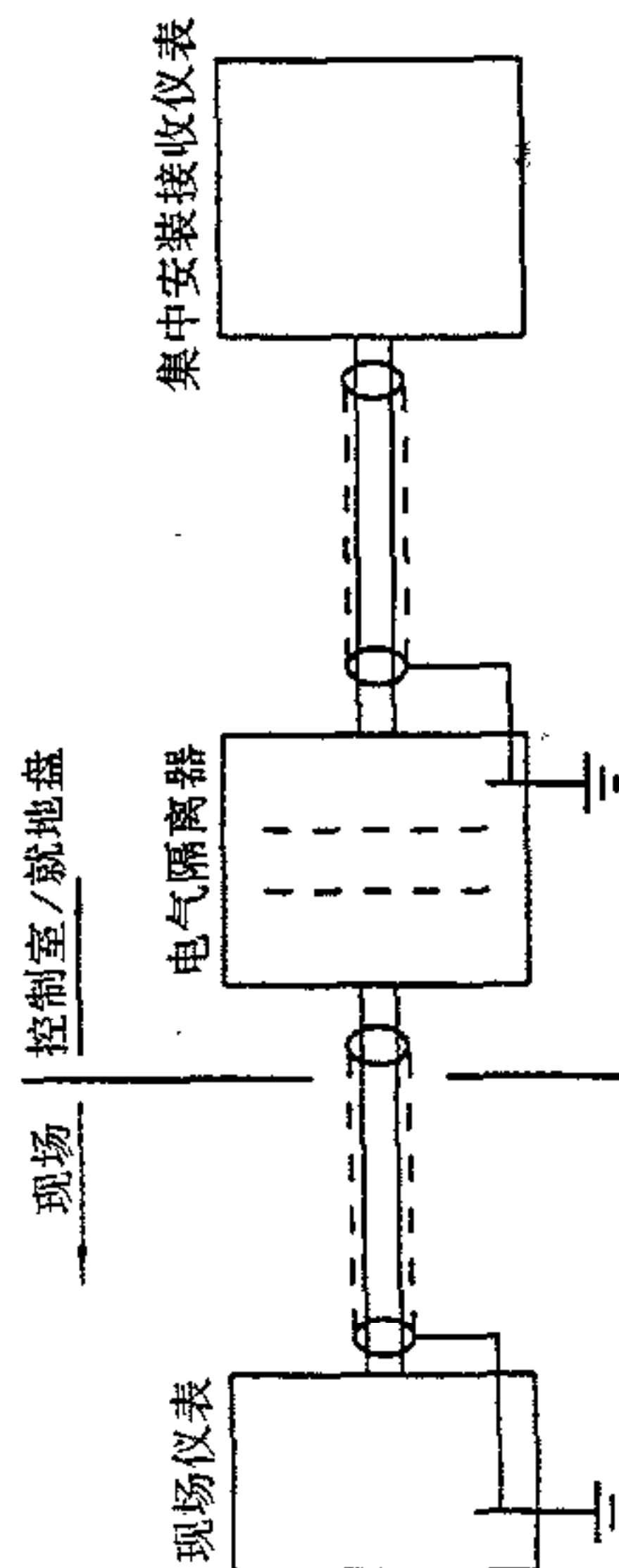


图 5.1.1.4 信号回路在集中安装仪表和现场仪表两侧同时接地时的工作接地方法

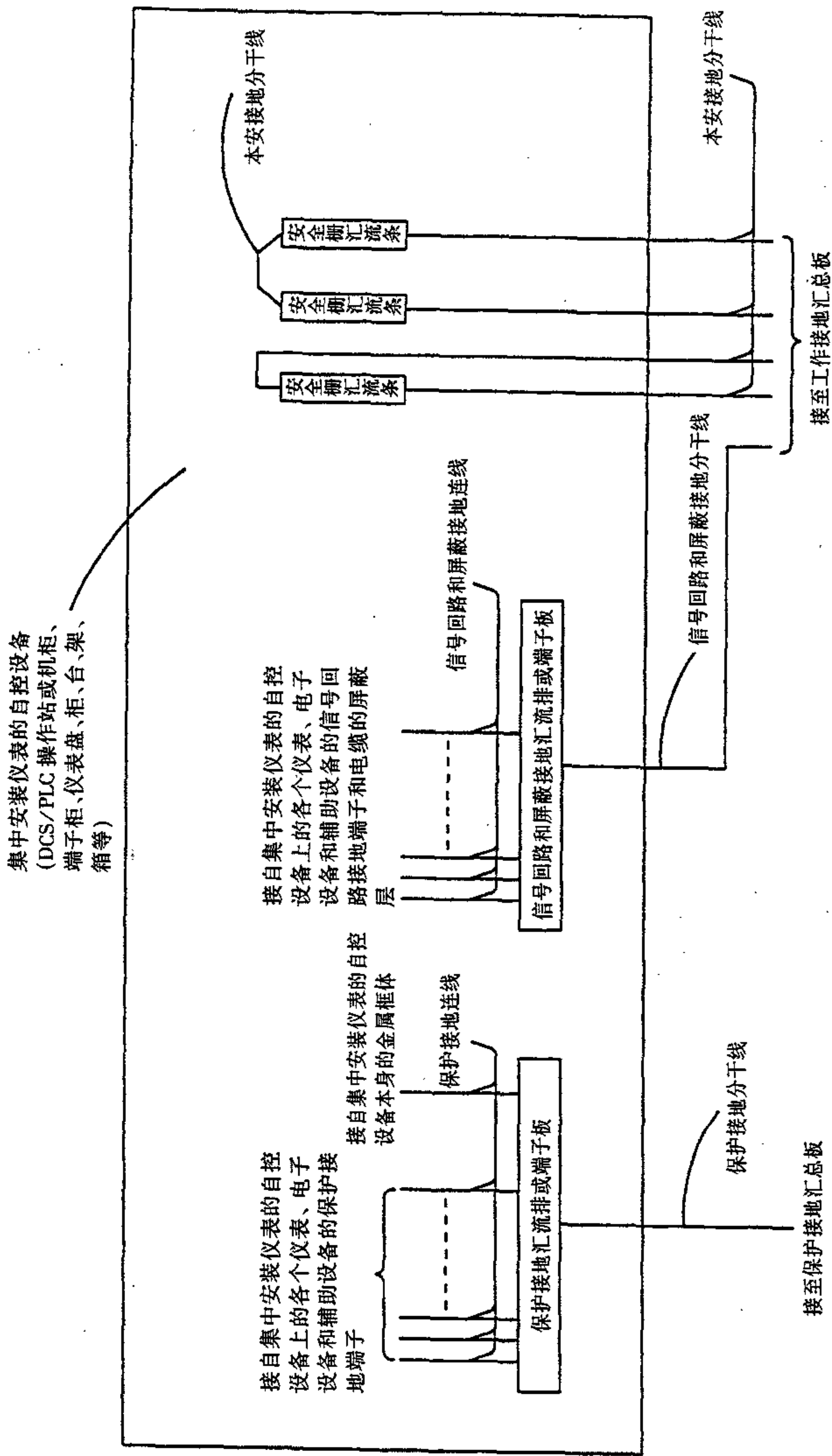


图 5.2.1 控制室(集中)安装仪表的自控设备内部接地连接图

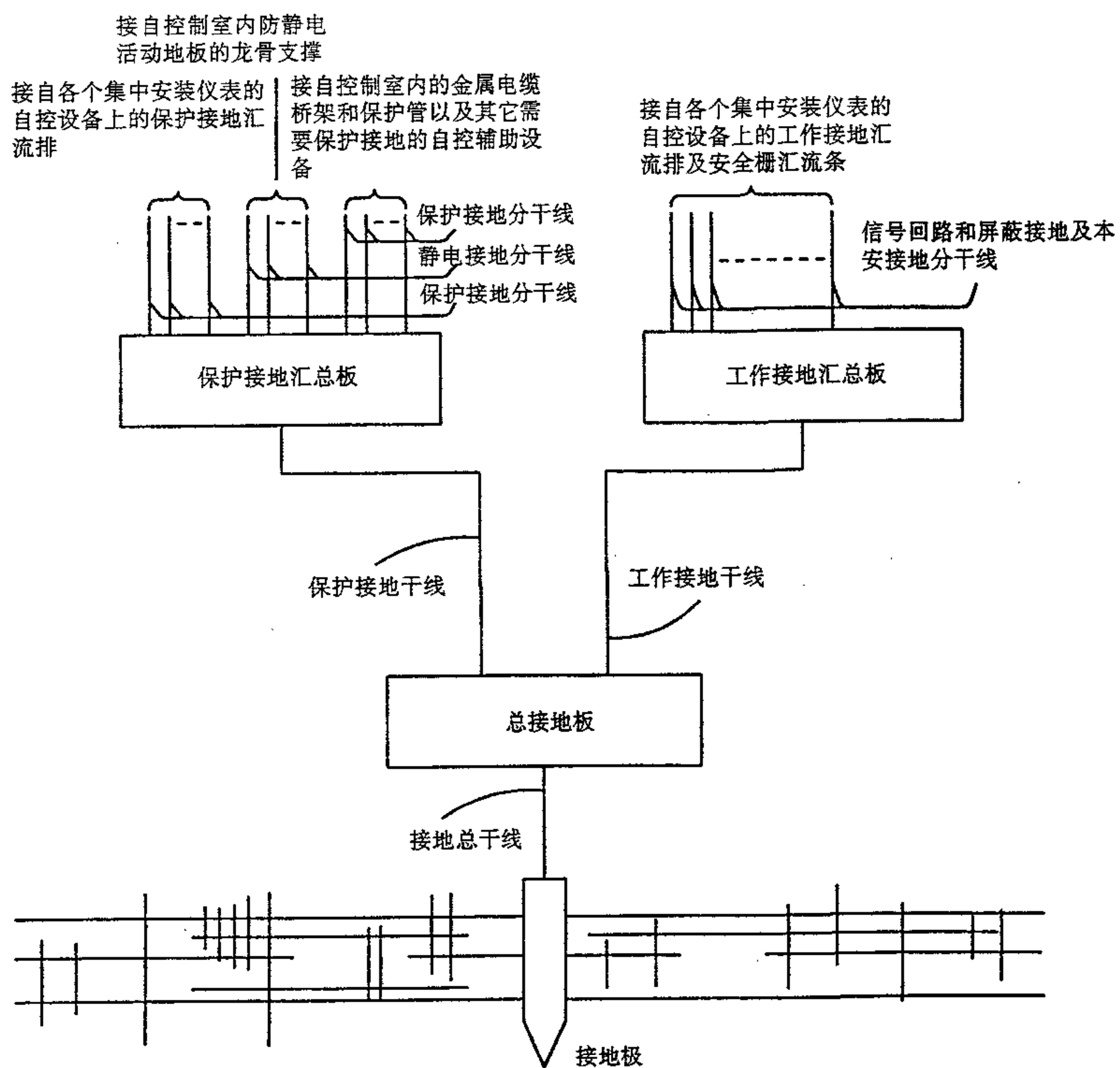


图 5.2.2 控制室接地系统图

6 联结电阻、对地电阻和接地电阻

6.0.1 从仪表设备的接地端子到总接地板之间导体及连接点电阻的总和称为联结电阻。

仪表系统的接地联结电阻不应大于 1Ω 。

6.0.2 接地极的电位与通过接地极流入大地的电流之比称为接地极对地电阻。

6.0.3 接地极对地电阻和总接地板、接地总干线及接地总干线两端的连接点电阻之和称为接地电阻。

仪表系统的接地电阻不应大于 4Ω 。

7 接地联结的规格及结构要求

7.1 接地连接线规格

7.1.1 接地系统的导线应采用多股绞合铜芯绝缘电线或电缆。

7.1.2 接地系统的导线应根据连接仪表的数量和长度按下列数值选用。

接地连线	$1 \sim 2.5\text{mm}^2$
接地分干线	$4 \sim 16\text{mm}^2$
接地干线	$10 \sim 25\text{mm}^2$
接地总干线	$16 \sim 50\text{mm}^2$

7.2 接地汇流排、联结板规格

7.2.1 接地汇流排宜采用 $25\text{mm}^2 \times 6\text{mm}^2$ 的铜条制作。也可用连接端子组合而成。

7.2.2 接地汇总板和总接地板应采用铜板制作。铜板厚度不应小于 6mm,长宽尺寸按需要确定。

7.3 接地连接结构要求

7.3.1 所有接地连接线在接到接地汇流排前均应良好绝缘;所有接地分干线在接到接地汇总板前均应良好绝缘;所有接地干线在接到总接地板前均应良好绝缘。

7.3.2 接地汇流排(汇流条)、接地汇总板、总接地板应用绝缘支架固定。

7.3.3 接地系统的各种连接应保证良好的导电性能。接地连线、接地分干线、接地干线、接地总干线与接地汇流排、接地汇总板的连接应采用铜接线片和镀锌钢质螺栓,并采用防松和防滑脱件,以保证连接的牢固可靠。或采用焊接。

接地总干线和接地极的连接部分应分别进行热镀锌或热镀锡。

7.3.4 接地系统应设置耐久性的标识。标识的颜色如表 7.3.4 所示。

表 7.3.4 接地系统标识的颜色

用 途	颜 色
保护接地的接地连线、汇流排、分干线、汇总板、干线	绿色
信号回路和屏蔽接地的接地连线、汇流排、分干线、工作接地汇总板、干线	绿色 + 黄色
本安接地分干线、汇流条	绿色 + 蓝色
总接地板、接地总干线、接地极	绿色

附录 A 仪表系统接地工作注意事项

A.0.1 仪表系统接地的施工应严格按照设计要求进行,不能为了方便随便予以更改。对隐蔽工程施工后应及时做好详细记录,并设置标识。

A.0.2 在接地系统的各个连接点,应保证接触牢固可靠,并采取措施确保接触面不致受到污染和机械损伤。

A.0.3 在自动化系统和计算机系统等投运前,应确认其接地工作已完成,符合制造商的要求。

A.0.4 经常检查并确保接地通路的完好性。

A.0.5 在生产过程中如对个别仪表进行维修会造成接地连接断路时,应事先做好临时性跨接。

本规定用词说明

本规定条文中要求执行严格程度不同的用词,说明如下:

1 表示很严格,非这样做不可的用词

正面词采用“必须”;反面词采用“严禁”。

2 表示严格,正常情况下均应这样做的用词

正面词采用“应”;反面词采用“不应”或“不得”。

3 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应该这样做的用词

正面词采用“宜”;反面词采用“不宜”。

表示有选择,在一定条件下可以这样做,采用“可”。

仪表系统接地设计规定

HG/T 20513 - 2000

条文说明

2 保护接地

2.0.2 本条提出了一些可不设保护接地的场合,它符合 SDJ 8-79《电力设备接地设计技术规定》第 14 条的内容。

“电力设备的下列金属部分,除另有规定者外,可不接地或接零:安装在配电屏、控制屏和配电装置上的电气测量仪表、继电器和其它低压电器等的外壳,以及当发生绝缘损坏时,在支持物上不会引起危险电压的绝缘子金属底座等……。”

2.0.3 对于安全电压值的规定,各国并不完全相同。我国习惯采用 36V 和 12V,国外有的规定为 50V 和 25V;而日本某些公司则规定 60V 以下的用电仪表可以不作保护接地。本规定中规定低于 36V 供电的现场仪表、变送器、就地开关等,若无特殊要求时可不作保护接地。由于现场的安装情况非常复杂,低于 36V 供电的现场仪表的金属外壳也可能接触到高于 36V 的其它电源,在这样的情况下这些仪表的外壳也应作保护接地。

2.0.4 按照《化工企业静电接地设计规程》(HG/T 20675) 2.6.3 和 2.10.1 的规定制定。

“可利用电气保护接地干线作为静电接地干线”。

“在计算机(电子仪器)房内使用防静电活动地板时,应静电接地,为静电电荷提供良好的电气通路”。

关于仪表系统防静电的详细内容不属本规定范围,请参阅有关资料。

3 工作接地

3.3.2 室外架空敷设的普通多芯信号电缆的备用芯作屏蔽接地,是为了避免雷电在信号线路感应出高电压。

3.4.1 在本质安全仪表系统中,需要本安接地的本安关联设备,如:分流二极管的负极、安全栅的接地端子等。

3.4.2 为了保证齐纳安全栅在直流电源故障时对危险场所实现保护功能,安全栅汇流条一定要与直流电源公共端相连。

4 接地系统和接地原则

4.0.1 接地联结由仪表专业负责;接地装置宜由电气专业负责。

4.0.2 为了保证齐纳安全栅在交流电源故障时对危险场所实现保护功能,交流电源中线起始端与接地极或总接地板连接,从而与安全栅汇流条电气上相联。

4.0.3 二十世纪 90 年代以来有关的国际标准如:IEEE STD 1100-1992、IEC 61312-1-1995、ISA-RP 12.6-1995、IEC 364-5-548-1996 等都明确提出了信息系统(包含仪表控制系统)电子设备等电位联结和接地的基本方法,并且不建议采用分开的、独立的、干净的电子设备的大地接地体。

仪表系统接地采用等电位联结可以减少雷电伤害,降低干扰。因此本规定采用等电位接地原则。

当电气专业对建筑物(或装置)未作等电位联结时,仪表系统的保护接地应接到电气专业的保护接地,工作接地采用独立的接地体并与电气专业接地体相距 5m 以上。

5 接地连接方法

5.1.1 为了保证电缆槽(架)及仪表电缆保护管电气的连续性,在它们的交接处宜采

用跨接线连接。在接地连线 and 跨接线的金属连接面宜涂导电膏。

5.1.2 每一个仪表信号回路应只有一个接地点。

5.1.3 接地型热电偶、pH 计及电磁流量计等仪表只能在现场接地。

5.2.1 齐纳安全栅采用两根接地分干线,既可提高接地的可靠性,又可断开一根测得接地联结电阻。

6 联结电阻、对地电阻和接地电阻

6.0.1 ISA - RP12.6 - 1995 中规定了齐纳安全栅接地汇流条至接地极之间的连接电阻小于 1Ω 。

6.0.3 仪表系统接地电阻即为电气专业低压配电系统接地装置的接地电阻,应根据电气专业有关标准规范确定。一般不应大于 4Ω 。

这里所采用的接地电阻为工频接地电阻,即按通过接地装置流入大地中的工频电流求得的电阻。

此外尚有冲击接地电阻,即按通过接地装置流入大地中的冲击电流求得的电阻。本规定未采用。

7 接地联结的规格及结构要求

7.3.4 根据有关规定,接地线为绿色。结合仪表接地系统的特点,规定了标识颜色。