



中华人民共和国国家标准

GB/T 38943.1—2020/ISO 14990-1:2016

土方机械 使用电力驱动的机械及其 相关零件和系统的电安全 第 1 部分：一般要求

Earth-moving machinery—Electrical safety of machines utilizing electric drives and related components and systems—Part 1: General requirements

(ISO 14990-1:2016, IDT)

2020-07-21 发布

2020-11-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	V
引言	VI
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义、缩略语	3
3.1 电击保护相关的术语和定义	3
3.2 控制相关术语和定义	5
3.3 电气基础设施相关术语和定义	5
3.4 风险相关术语和定义	6
3.5 其他术语和定义	7
3.6 缩略语	7
4 一般要求	8
4.1 概述	8
4.2 设备搬运	8
4.3 运输和贮存的规定	8
4.4 组件和设备	8
4.5 预期使用环境	9
4.6 电源	9
5 电击危险防护	10
5.1 概述	10
5.2 用外壳作防护	10
5.3 绝缘保护	11
5.4 残余电压的防护	11
5.5 遮栏防护	11
5.6 不可接近的保护	11
5.7 对低压储能装置及相关总线的特殊考虑	11
5.8 触摸电压的预防	12
5.9 电源自动断开的防护	12
5.10 等电位联结的防护	13
5.11 采用 PELV 的保护	15
6 电气火灾防护	16
6.1 概述	16
6.2 电气火灾的危险评估	16
6.3 阻燃性	16
6.4 减少火势的蔓延	16
7 热危险防护	16

8	机械危险防护	16
9	异常操作危险的防护	17
9.1	概述	17
9.2	过电流保护(OCP)	17
9.3	异常温度的保护	17
9.4	接地(或自行式机械底盘)故障/残余电流保护	18
9.5	雷击和开关浪涌引起过电压的防护	18
9.6	其他异常操作危险防护	18
10	电力源	18
10.1	电源切断开关	18
10.2	意外起动保护	19
10.3	外部充电	19
11	线路	20
11.1	概述	20
11.2	导线	20
11.3	绝缘性能	20
11.4	导线和电缆载流容量	20
11.5	软电缆	21
11.6	有滑动触点的总成	21
11.7	连接和布线	22
11.8	导线的标识	23
11.9	电柜内配线	24
11.10	电柜外配线	25
11.11	管道和线盒	27
12	电动机和发电机	28
12.1	概述	28
12.2	外壳	28
12.3	尺寸	28
12.4	安装和隔离	28
12.5	电动机选择或设计标准	29
12.6	过热保护	29
12.7	超速保护	29
13	非电动机负载	29
13.1	辅助附件	29
13.2	局部照明	30
14	控制系统	30
14.1	控制电路	30
14.2	控制功能	31
14.3	联锁保护	31
14.4	失效控制功能	31
14.5	操作板和安装在机器上控制器件	33

14.6	控制装置:位置、安装和电柜	34
14.7	低压设备和高压设备的通道	36
15	手册和技术文件	36
15.1	概述	36
15.2	需要提供的信息	36
15.3	文件	37
15.4	概略图和功能图	37
15.5	电路图	37
15.6	操作手册	37
15.7	维修手册和保养说明书	37
15.8	零件清单	38
16	标记	38
16.1	概述	38
16.2	警告标记	38
16.3	功能识别	39
16.4	设备标记	39
16.5	参考编号	39
16.6	保护等电位连接端子	39
17	试验	40
17.1	概述	40
17.2	保护等电位联结电路的连续性	40
17.3	电源自动断开保护条件	40
17.4	绝缘电阻测试	41
17.5	耐电压测试	41
17.6	残余电压防护	42
17.7	功能试验	42
17.8	重复试验	42
17.9	高压设备的防护等级(IP)测试	42
附录 A (资料性附录)	重大危险源清单	43
附录 B (规范性附录)	在 TN 系统中间接接触的防护	45
附录 C (资料性附录)	应急操作功能说明	47
附录 D (资料性附录)	GB/T 38943、UN ECE R100 和 ISO 6469-3 之间的对比	48
参考文献	51

前 言

GB/T 38943《土方机械 使用电力驱动的机械及其相关零件和系统的电安全》分为三个部分：

- 第1部分：一般要求；
- 第2部分：外部动力机器的特定要求；
- 第3部分：自行式机器的特定要求。

本部分为GB/T 38943的第1部分。

本部分按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本部分使用翻译法等同采用ISO 14990-1:2016《土方机械 使用电力驱动的机械及其相关零件和系统的电安全 第1部分：一般要求》。

与本部分中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下：

- GB/T 311.2—2013 绝缘配合 第2部分：使用导则(IEC 60071-2:1996,MOD)；
- GB/T 4208—2017 外壳防护等级(IP代码)(IEC 60529:2013,IDT)；
- GB/T 4728.1—2018 电气简图用图形符号 第1部分：一般要求(IEC 60617 DB,MOD)；
- GB/T 5465.1—2009 电气设备用图形符号 第1部分：概述与分类(IEC 60417 DB:2007-01,MOD)；
- GB/T 7251.1—2013 低压成套开关设备和控制设备 第1部分：总则(IEC 61439-1:2011, IDT)；
- GB/T 11024.1—2019 标称电压1 000 V以上交流电力系统用并联电容器 第1部分：总则(IEC 60871-1:2014,MOD)；
- GB/T 14048.1—2012 低压开关设备和控制设备 第1部分：总则(IEC 60947-1:2011, MOD)；
- GB/T 16935.1—2008 低压系统内设备的绝缘配合 第1部分：原理、要求和试验(IEC 60664-1:2007, IDT)；
- GB/T 17299—1998 土方机械 最小入口尺寸(idt ISO 2860:1992)；
- GB/T 19212.1—2016 变压器、电抗器、电源装置及其组合的安全 第1部分：通用要求和试验(IEC 61558-1:2009,MOD)；
- GB/T 25686—2018 土方机械 司机遥控装置的安全要求(ISO 15817:2012, IDT)；
- GB/T 34989—2017 连接器 安全要求和试验(IEC 61984:2008,MOD)。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国土方机械标准化技术委员会(SAC/TC 334)归口。

本部分起草单位：徐州工程机械集团有限公司、龙工(上海)机械制造有限公司、广西柳工机械股份有限公司、天津工程机械研究院有限公司、内蒙古北方重型汽车股份有限公司、陕西同力重工股份有限公司。

本部分主要起草人：宋天佳、张寒杉、蔡文、邓艳芳、李来平、赵荣、薛艳杰。

引 言

电气化技术能使机器封装更加灵活。早期的土方机械(EMM)电气系统主要是在 12 V~24 V 直流范围内,所以需要特别注意以下两个安全方面:

- 非常高的电压,如工业、建筑行业和其他运输领域使用的电压;
- 更大的可用电能。

本部分的部分内容适用于电气设计(如第 9 章、第 11 章、第 12 章和第 17 章)。由于某些设计属性与电气安全不可分,因此这些要求是必需的。

本部分的部分内容基于 IEC 60204-1 和 IEC 60204-11,并根据土方机械的需要进行了调整。非电气危险在 ISO 20474 系列标准中进行了阐述。

土方机械 使用电力驱动的机械及其 相关零件和系统的电安全

第 1 部分：一般要求

1 范围

GB/T 38943 的本部分规定了 ISO 6165 中定义的土方机械的电气设备及其部件的安全要求,以及操作者、技术人员、服务/维修人员和周边人员的安全。

本部分适用于户外使用的、车载电压在 50 V~36 kV 范围所有频率的交流电、电压在 75 V~36 kV 范围的直流电(包括所有重复率的脉动直流电)。除非指出其仅适用于高压或低压设备的情况,本部分既适用于低压又适用于高压。设备内部的电压不是车载电压,因此不在本部分范围内。

注 1: 频率大于 30 kHz 要进行特殊的考虑。如果土方机械使用的频率高于引用标准中的频率,用户有责任对风险进行评估,并适当地处理这些风险。

本部分包括当机器按预期使用时或在制造商合理预见的误用条件下使用时,土方机械范围内与电压范围有关的所有重大危险、危险情况和危险事件。本部分规定了适当的技术措施,以消除或减少在调试、运行和维护过程中发生的重大危险、危险情况或危险事件所产生的风险。本部分不适用于在其发布日期之前制造的机器。

本部分与 GB/T 38943.2 和 GB/T 38943.3 保持关联,它们提供了特定的机器电源的规定,优先使用 GB/T 38943.2 和 GB/T 38943.3 中的规定。对于多功能机械,应使用涵盖机器特定功能和用途的 GB/T 38943 的所有部分。

本部分规定了土方机械使用低电压或高电压的电气系统的大多数危险,但由于可能存在额外的电气危险,不能把符合本部分的要求看作是电气安全的绝对保证。附录 A 中列出了重大危险源的相关信息。

本部分规定了与其他低压电气系统绝缘并作为电源提供给安装在土方机械上的通用插座的车载发电机的要求,以及变压器或逆变器作为供电电源的通用插座的要求。

注 2: 通用插座的布置要满足当地或区域的要求。

虽然本部分没有涉及标称电压为 12 V 和 24 V(交流发电机/电池)的系统,但满足本部分的一些要求,包括特低电压保护(PELV)的要求,将确保低压系统能与标称电压为 12 V 和 24 V 的系统有效绝缘。

本部分不涉及与爆炸性环境相关的风险,该类风险有时发生在采矿机械和其他土方机械的应用中。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 16895.3—2017 低压电气装置 第 5-54 部分:电气设备的选择和安装 接地配置和保护导体(IEC 60364-5-54:2011, IDT)

GB/T 16895.21—2011 低压电气装置 第 4-41 部分:安全防护 电击防护(IEC 60364-4-41:2005, IDT)