

ICS 53.100

P 97

备案号:



中华人民共和国机械行业标准

JB/T ×××××—××××

土方机械 带外部供电装置的电动液压挖掘机 试验方法

Earth-moving machinery — Electric hydraulic excavators with external power supply device — Test methods

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

20××-××-××发布

20××-××-××实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前言..... III

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 2

4 试验前的准备..... 2

5 定置试验..... 3

6 保护等电位联合电路的连续性..... 5

7 绝缘电阻试验..... 5

8 耐电压试验..... 5

9 启停试验..... 5

10 调速试验..... 6

11 急停功能试验..... 6

12 倾翻力矩的测定..... 6

13 挖掘力的测定..... 6

14 行驶性能试验..... 6

15 回转试验..... 6

16 噪声测定..... 7

17 振动试验..... 7

18 起重量试验..... 7

19 电磁兼容性试验..... 7

20 电动机能效的测试..... 7

21 空调制冷剂的测试..... 7

22 照明、信号和标志灯以及反射器的试验..... 7

23 行车声响报警装置和前方喇叭的试验..... 7

24 监视镜和后视镜的试验..... 7

25 司机防护装置的试验..... 8

26 小型电动挖掘机倾翻保护结构（TOPS）和 6 t 以上电动挖掘机的滚翻保护结构（ROPS）的试验..... 8

27 司机室环境的试验..... 8

28 电动挖掘机作业试验..... 8

29 强度试验..... 8

30 电缆垂度试验..... 8

31 空运转试验..... 9

32 液压系统试验..... 9

33 电动机的安全试验..... 9

34 过电流/短路保护试验..... 9

35 防护等级试验 9

36 坡道停放试验 9

37 外部供电装置的试验 9

38 其他安全要求的试验 10

39 可靠性试验 10

附录 A（资料性附录）电动挖掘机技术参数表 11

附录 B（资料性附录）电动挖掘机测试记录表 13

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国土方机械标准化技术委员会（SAC/TC334）归口。

本标准起草单位：杭州蓝力电动科技有限公司、湖南力诚新能源科技有限公司、国机重工集团常林有限公司、天津工程机械研究院有限公司。

本标准主要起草人：柯坚、王文禹、梁万福、贾晓雯、吴红丽、陈树巧、蔡亚军。

本标准首次发布。

土方机械 带外部供电装置的电动液压挖掘机 试验方法

1 范围

本标准规定了带外部供电装置的履带式电动液压挖掘机（以下简称“电动挖掘机”）的性能试验方法和可靠性试验方法。

本标准适用于在工作过程中采用外接电缆进行持续供电的工作质量不大于 50 000 kg 的电动挖掘机。

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 2900.1 电工术语 基本术语

GB/T 4208 外壳防护等级（IP 代码）

GB/T 6572 土方机械 液压挖掘机 术语和商业规格

GB/T 7586 土方机械 液压挖掘机 试验方法

GB/T 8419 土方机械 司机座椅振动的试验室评价

GB/T 8499 土方机械 测定重心位置的方法

GB/T 8595 土方机械 司机的操纵装置

GB/T 9139 土方机械 液压挖掘机 技术条件

GB/T 10913 土方机械 行驶速度测定

GB/T 13331 土方机械 液压挖掘机 起重量

GB/T 13332 土方机械 液压挖掘机和挖掘装载机 挖掘力的测定方法

GB/T 14711 中小型旋转电机通用安全要求

GB/T 16937 土方机械 司机视野 试验方法和性能准则

GB/T 17626（所有部分） 电磁兼容 试验和测量技术

GB 18613 中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级

GB/T 18826 工业用 1，1，1，2-四氟乙烷（HFC-134a）

GB/T 19929 土方机械 履带式机器 制动系统的性能要求和试验方法

GB/T 19930 土方机械 小型挖掘机 倾翻保护结构的试验室试验和性能要求

GB/T 19930.2 土方机械 挖掘机保护结构的实验室试验和性能要求 第 2 部分：6 t 以上挖掘机的滚翻保护结构（ROPS）

GB/T 19932 土方机械 液压挖掘机 司机防护装置的试验室试验和性能要求

GB/T 19933.2 土方机械 司机室环境 第 2 部分：空气滤清器试验方法

GB/T 19933.4 土方机械 司机室环境 第 4 部分：采暖、换气和空调（HVAC）的试验方法和性能

- GB/T 19933.5 土方机械 司机室环境 第 5 部分：风窗玻璃除霜系统的试验方法
- GB/T 20082 液压传动 液体污染 采用光学显微镜测定颗粒污染度的方法
- GB/T 20418 土方机械 照明、信号和标志灯以及反射器
- GB/T 21153 土方机械 尺寸、性能和参数的单位与测量准确度
- GB/T 21154 土方机械 整机及其工作装置和部件的质量测量方法
- GB/T 21155 土方机械 行车声响报警装置和前方喇叭 试验方法和性能准则
- GB/T 21941 土方机械 液压挖掘机和挖掘装载机的反铲斗和抓铲斗 容量标定
- GB/T 21942 土方机械 装载机和正铲挖掘机的铲斗 容量标定
- GB/T 22359 土方机械 电磁兼容性
- GB/T 25614 土方机械 声功率级的测定 动态试验条件
- GB/T 25615 土方机械 司机位置发射声压级的测定 动态试验条件
- GB/T 25685.1 土方机械 监视镜和后视镜的视野 第 1 部分：试验方法
- GB/Z 26139 土方机械 驾乘式机器暴露于全身振动的评价指南 国际协会、组织和制造商所测定协调数据的应用
- GB 30254 高压三相笼型异步电动机能效限定值及能效等级
- GB/T 30965 土方机械 履带式机器平均接地比压的确定
- GB/T 36693 土方机械 液压挖掘机 可靠性试验方法、失效分类及评定
- GB/T 37163 液压传动 采用遮光原理的自动颗粒计数法测定液样颗粒污染度
- GB/T ×××××.1—×××× 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
- JB/T ××××× 土方机械 带外部供电装置的电动液压挖掘机 技术条件

3 术语和定义

GB/T 6572、GB/T 2900.1 和 JB/T ×××××《土方机械 带外部供电装置的电动液压挖掘机 技术条件》界定的术语和定义适用于本文件。

4 试验前的准备

4.1 测量准确度

测量准确度应符合 GB/T 21153 的规定。

4.2 技术资料的准备

4.2.1 电动挖掘机司机手册。

4.2.2 电动挖掘机技术参数記入表 A.1。

4.3 电动挖掘机的准备

4.3.1 整机应装备完整，并按规定加足润滑油、冷却水等油液，备好随车工具。

4.3.2 各液压元件、气动元件的参数均按规定的数值进行调整，液压油温度应达到 $50\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

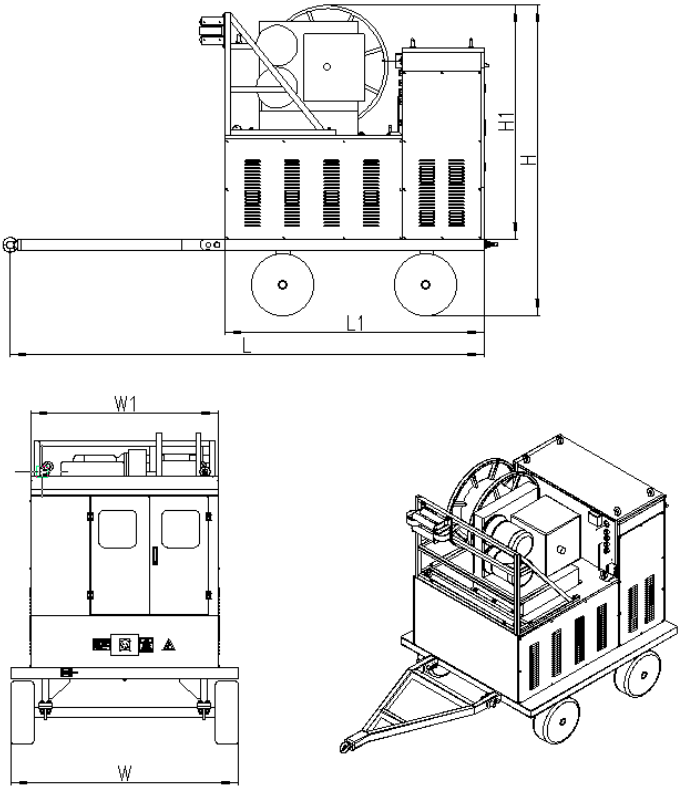
4.3.3 电动挖掘机在试验前应进行充分的跑合。

5 定置试验

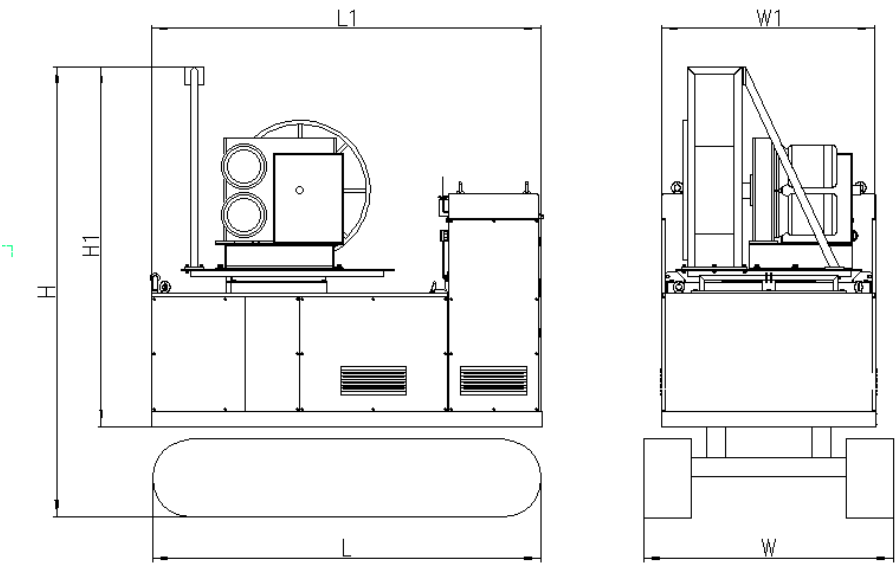
5.1 外形尺寸的测定

5.1.1 主机外形尺寸的测定按 GB/T 7586—2018 中 5.1 的规定，并记入表 B.1 和表 B.2。

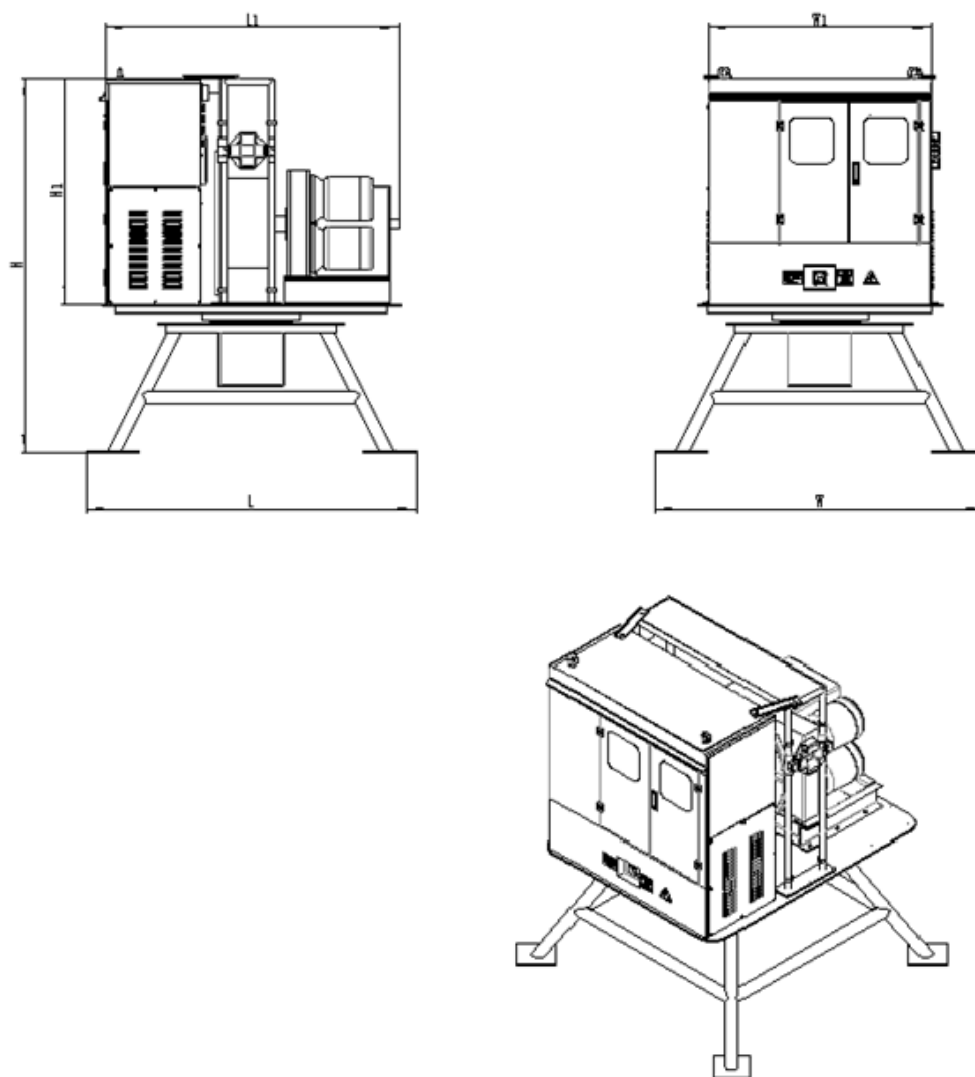
5.1.2 外部供电装置外形尺寸的测定按图 1 的规定进行，并记入表 B.2。



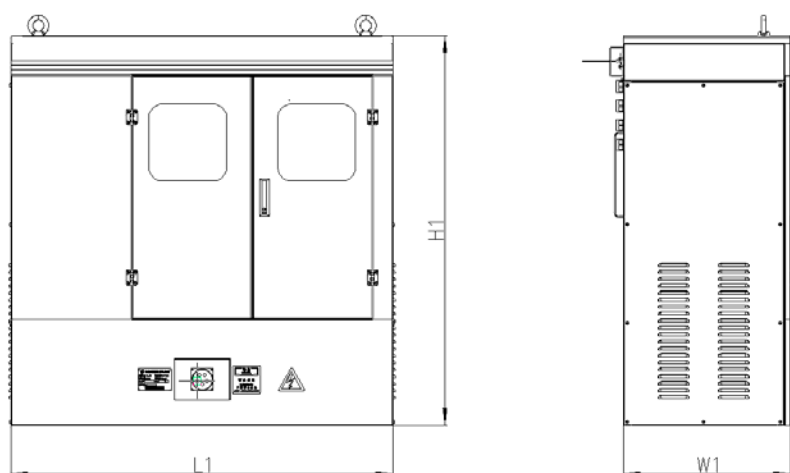
a) 拖车式



b) 履带式



c) 固定旋转式



d) 固定式

图 1 外部供电装置外形尺寸图

5.2 作业参数的测定

5.2.2 铲斗容量测量

铲斗容量按 GB/T 21941 或 GB/T 21942 的有关规定进行测定。

5.2.3 其他作业参数的测量

电动挖掘机工作装置作业尺寸的符号、术语和定义见 GB/T 6572。

5.3 液压缸移动速度的测定

液压缸移动速度按 GB/T 7586—2018 中 5.3 的规定测定。

5.4 质量的测定

5.4.1 挖掘机质量的测定按 GB/T 21154 的规定。

5.4.2 外部供电装置的质量测定按 GB/T 21154 中 5.3 的规定。

5.5 重心位置的测定

挖掘机重心位置按 GB/T 8499 的规定测定。

5.6 接地比压的测定

挖掘机接地比压按 GB/T 30965 的规定测定。

5.7 司机的操纵装置测定

司机的操纵装置按 GB/T 8595 的规定测定。

5.8 司机视野的测定

司机视野试验时,外部供电装置放置在距离主机 12 m 以外的位置,测定方法按 GB/T 16937 的规定。

6 保护等电位联结电路的连续性

保护等电位联结电路的连续性试验按 GB/T ×××××.1—××××《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》中 17.2 的规定。

7 绝缘电阻试验

绝缘电阻试验按 GB/T ×××××.1—××××《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》中 17.4 的规定。

8 耐电压试验

耐电压试验按 GB/T ×××××.1—××××《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》中 17.5 的规定。

9 启停试验

接通外部供电装置输入电源或储能式外部供电装置内置蓄电池，在挖掘机控制台上控制外部供电装置的电源输出和电动机的启停。

10 调速试验

启动电动机，调节挖掘机控制台上速度调节旋钮，观察电动机的运行及转速指示值是否正常。

11 急停功能试验

按下急停装置/急停按钮，切断外部供电装置输出到挖掘机上的电源，电动机停止工作。

12 倾翻力矩的测定

电动挖掘机倾翻力矩按 GB/T 7586—2018 中第 6 章的规定测定。

13 挖掘力的测定

电动挖掘机挖掘力按 GB/T 13332 的规定测定。

14 行驶性能试验

14.1 行驶速度试验

电动挖掘机行驶速度按 GB/T 10913 的规定测定。

14.2 最小转弯直径的试验

电动挖掘机最小转弯直径按 GB/T 7586—2018 中 8.2.2 的规定测定。

14.3 外侧转弯直径的试验

电动挖掘机外侧转弯直径按 GB/T 7586—2018 中 8.3.2 的规定测定。

14.4 爬坡能力试验

电动挖掘机爬坡能力按 GB/T 7586—2018 中 8.4 的规定测定。

14.5 制动性能试验

电动挖掘机的制动性能试验按 GB/T 19929 的规定。

14.6 履带电动挖掘机行驶直线性的试验

电动挖掘机行驶直线性试验按 GB/T 7586—2018 中 8.6 的规定。

15 回转试验

15.1 上部可 360°回转的电动挖掘机

回转试验按 GB/T 7586—2018 中第 9 章的规定。

15.2 上部不可 360°回转的电动挖掘机

15.2.1 回转力矩试验

按 GB/T 7586—2018 中 9.3 的规定。

15.2.2 回转摩擦阻力矩试验

按 GB/T 7586—2018 中 9.4 的规定。

16 噪声测定

电动挖掘机噪声测定时,电动机的转速调整至挖掘机制造商规定的额定转速,外部供电装置应放置在应距离挖掘机最近的位置,测定方法按 GB/T 25614 和 GB/T 25615 的规定。

17 振动试验

驾乘式电动挖掘机的全身振动试验的测试按 GB/Z 26139 的规定,司机座椅振动的测试按 GB/T 8419 的规定。

18 起重量试验

装有起重装置的电动挖掘机,起重量的试验按 GB/T 13331 的规定。

19 电磁兼容性试验

挖掘机的电磁兼容性试验按 GB/T 22359 的规定。外部供电装置的电磁兼容性试验按 GB/T 17626 的规定。

20 电动机能效的验证

电动机能效的测试应有符合 GB 18613 或 GB 30254 规定的相关证明文件。

21 空调制冷剂的验证

空调用制冷剂应有符合 GB/T 18826 规定的相关证明文件。

22 照明、信号和标志灯以及反射器的试验

电动挖掘机照明、信号和标志灯以及反射器的试验按 GB/T 20418 的规定。

23 行车声响报警装置和前方喇叭的试验

电动挖掘机行车声响报警装置和前方喇叭的试验按 GB/T 21155 的规定。

24 监视镜和后视镜的试验

电动挖掘机配备的监视镜和后视镜的试验按 GB/T 25685.1 的规定。

25 司机防护装置的试验

电动挖掘机司机防护装置的试验按 GB/T 19932 的规定。

26 小型电动挖掘机倾翻保护结构（TOPS）和 6 t 以上电动挖掘机的滚翻保护结构（ROPS）的试验

26.1 工作质量为 1 000 kg~6 000 kg，带回转动臂的小型电动挖掘机倾翻保护结构（TOPS）的试验按 GB/T 19930 的规定。

26.2 6 000 kg 以上电动挖掘机的滚翻保护结构（ROPS）的试验按 GB/T 19930.2 的规定。

27 司机室环境的试验

27.1 配备全密封司机室的电动挖掘机，空气滤清器的试验按 GB/T 19933.2 的规定。

27.2 配备全密封司机室的电动挖掘机，采暖、换气和空调（HVAC）的试验按 GB/T 19933.4 的规定，采暖试验和制冷试验的试验条件应符合下列规定：

——采暖系统：若采用电辅热方式进行制热，试验时将制热档调至最大，采用外部热水经空调（HVAC）系统进行制热，试验时将水泵及空调（HVAC）风机转速调至最大；

——空调制冷系统：当司机室环境受电动机或部件（液压油温）影响时，机器应在电动机的额定转速运转，操作机器使整机以较大功率（不应小于电机标定功率的 50%）工作。

27.3 配备全密封司机室的电动挖掘进行风窗玻璃除霜系统试验时，将电辅热调至最高档或水循环调至最高档，试验方法按 GB/T 19933.5 的规定。

28 电动挖掘机作业试验

电动挖掘机作业试验按 GB/T 7586—2018 中第 22 章的规定。

29 强度试验

电动挖掘机强度试验按 GB/T 7586—2018 中第 23 章的规定。

30 电缆垂度试验

如图 2 所示，电动挖掘机与外部供电装置之间外接电缆长度为 20 米时，测量外接电缆两连接点之间的直线与外接电缆最低点之间的距离 h 。

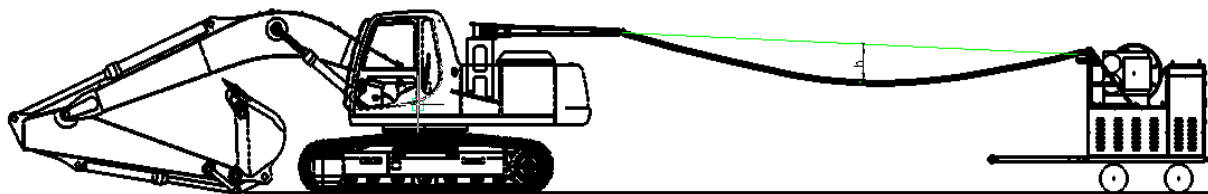


图 2 电缆垂度试验

31 空运转试验

- 31.1 启动电动机，观察电动机的运行及各仪表指示值，并调整液压系统和气压系统的压力至正常值。
- 31.2 模拟作业工况，使工作装置的各液压缸和回转机构反复运行。观察液压系统和电动机的运行应正常，各控制阀的工作应可靠。回转齿圈和回转驱动齿轮之间的啮合应正常。
- 31.3 分别支起电动挖掘机两边的行走机构，使悬空的行走机构运行，观察行走马达，行走减速机和制动装置以及四轮一带的运行应正常，各控制阀的工作应可靠。

32 液压系统试验

32.1 液压系统油液固体颗粒污染度检查

液压系统油液固体颗粒污染度检查按 GB/T 37163 或 GB/T 20082 的规定。

32.2 其他液压系统试验

其他液压系统试验按 GB/T 7586—2018 中 25.2~25.8 的规定。

33 电动机的安全试验

电动机的安全试验应有符合 GB/T 14711 规定的相关证明文件。

34 过电流/短路保护试验

按图 3 的试验电路进行试验，试验开关 S1、S2 处于闭合位置，模拟外部供电装置输出任意两相短路故障。

启动外部供电装置，调节输出电压，使输出电压从 0 V 稳定增加，直到短路保护动作，测量动作电流。

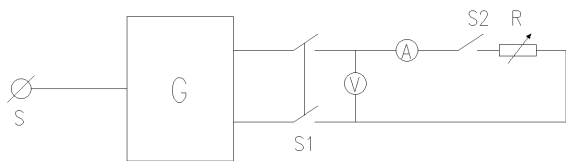


图3 过电流/短路保护试验电路

35 防护等级试验

外部供电装置防护等级试验应按 GB/T 4208 的规定进行。

36 坡道停放试验

外部供电装置利用制动装置停放在坡度为 26%（15°）的坡道上，外部供电装置保持不动，在坡道的上下两个方向分别进行试验。

37 外部供电装置功能试验

外部供电装置的功能试验应按照设计要求进行验证。

38 其他安全要求的试验

其他在 GB/T 9139 中关于安全的要求项目在其引用标准中已有相应试验方法时,这些要求项目的试验方法按所引用标准的规定。

39 可靠性试验

39.1 电动挖掘机的可靠性试验方法按 GB/T 36693 的规定。电动挖掘机可靠性试验班次记录表参见 B.3。

39.2 电动挖掘机的失效类别、划分原则、评定准则和加权系数见表 1。

表1 失效分类及评定准则

失效类别 <i>i</i>	加权系数	失效名称	划分原则	失效示例
0	∞	致命失效	1.严重危及或导致人身伤亡; 2.重要总成报废或主要部件严重损坏; 3.造成严重经济损失。	1.漏电保护失效; 2.车架、动臂、斗杆、转台断裂; 3.电系统起火; 4.重要构件断裂。
1	1.5	主要失效	1.电动挖掘机主要功能(如行驶、回转、挖掘作业等功能)丧失或重要性能(如行驶和制动、回转速度和制动、挖掘力等性能)指标恶化至规定范围以外,必须停机维修; 2.重要零部件损坏且需要更换产品外部重要零部件或拆开机体更换内部零部件才能排除,修理时间较长; 3.修理费用较高。	1.主要性能下降; 2.主要液压元件损坏; 3.电动机损坏; 4.主要电气部件损坏; 5.外接电缆接头脱落; 6.电气元件异常发热。
2	0.8	一般失效	1.电动挖掘机主要性能指标下降,影响工作效率。(如行驶和制动、回转过快或过慢、挖掘效率等性能); 2.非主要零部件失效,可用备件和随车工具在现场 8 h 内排除; 3.维修费用中等。	1.当气温在 5 °C 以上时电动机连续三次不能启动; 2.主要液压元件发生异常响声; 3.发动机连续二次自动熄火造成停机; 4.漏水、漏油较严重; 5.液压系统中管道、管接头损坏; 6.焊接部位焊缝开裂长度大于 5% 的相对长度; 7.键、销损坏; 8.各仪器、仪表失灵或损坏。
3	0.1	轻微失效	1.对整机主要性能有轻微影响,不会导致工作中断; 2.非主要零部件发生失效,可用备件和随车工具在现场 1 h 内容易排除,或在日常保养中能随车工具轻易排除; 3.维修费用低廉。	1.渗水、渗油较严重; 2.照明灯不亮; 3.焊接部位焊缝开裂长度小于 5 % 相对长度; 4.螺栓松动等轻微故障。

附 录 A
(资料性附录)
电动挖掘机技术参数表

表 A.1 电动挖掘机技术参数表

样机型号：_____ 制造商名称：_____ 工作装置种类：_____

项 目	内 容		单 位	数 值
电动机	型号			
	额定功率		kW	
	额定转速		r/min	
铲斗容量	正铲		m³	
	反铲			
整机主要参数	工作质量		kg	
	运输时全长		mm	
	运输时全长			
	运输时全高			
	前桥载荷		N	
	后桥载荷			
	平均接地比压		Pa	
机体主要尺寸	转台宽度		mm	
	最大高度			
	离地间隙			
	回转半径			
	转台尾端长度			
	履带式	履带总长度		
		履带宽度		
履带轨距				
作业参数	最大挖掘半径		mm	
	最大卸载高度时的半径			
	最大挖掘高度			
	最大挖掘深度			
	最大卸载高度			
	最大卸载半径			
	最大挖掘半径时的高度			
	停机面最大挖掘半径			

表 A.1（续）

项 目	内 容		单 位	数 值
性能参数	铲斗宽度		mm	
	爬坡能力			
	行驶速度		km/h	
	回转速度		r/min	
	最小转弯直径		mm	
	最大挖掘力		N	
	作业循环时间		s	
	最大转向角	左	(°)	
右		(°)		
液压系统	泵的型号			
	泵的流量		L/min	
	最大工作压力		Pa	
	回转马达型号			
	行驶马达型号			
	主阀型号			

附 录 B

(资料性附录)

电动挖掘机测试记录表

表 B.1 电动挖掘机主机外形尺寸测定记录表

样机型号：_____试验日期：_____试验人员：_____

机器序列号：_____试验地点：_____

单位为毫米

项 目	测 定 值	备 注
最大长度		
最大宽度		
最大总高度		
最大高度		
装运高度		
离地间隙		
转台离地高度		
履带轨距		
转台宽度		
转台总宽度		
履带轴距		
回转中心至驱动轮中心的距离		
转台尾端长度		
履带总长度		
履带宽度		
履带高度		
回转半径		

表 B.2 外部供电装置外形尺寸测定记录表

样机型号：_____试验日期：_____试验人员：_____

机器序列号：_____试验地点：_____

单位为毫米

项 目	测 定 值	备 注
最大长度 <i>L</i>		
最大宽度 <i>W</i>		
最大高度 <i>H</i>		
供电装置最大长度 <i>L1</i>		
供电装置最大宽度 <i>L2</i>		
供电装置最大高度 <i>L3</i>		

表B.3 电动挖掘机可靠性试验班次记录表

制造商: _____ 试验日期: _____

机器型号: _____ 编号: _____

供电装置编号: _____ 主要总成编号: _____

制造日期: _____

试验日期		试验地点		作业工况	
样机型号		样机编号		司机	
天气		气温 /℃		班次	
检查时间	检查项目				
	电动机电压 V	电动机电流 A	计时表 h	外接电缆磨损情况	
失效情况说明					
失效停机时间 min		配件准备时间 min		修复时间 min	
				其他时间 min	