ICS 27.100
CCSF22

中华人民共和国电力行业标准

DL/T 875—2024
代替 DL/T 875-2016

架空输电线路施工机具基本技术要求

Basic technical requirements ofconstruction machines and tools for overhead transmission line

2024-05-24发布　　2024-11-24实施

国家能源局　发布

目 次

前 言 II
1 范围 3
2 规范性引用文件 3
3 术语和定义 4
4 设计要求 5
5 检验类型 10
6 检验规定 12
7 使用要求 13
8 运输与辅助施工机具 14
9 基础施工机具 15
10 杆塔施工机具 15
11 架线施工机具 16
附 录A(规范性)疲劳计算载荷确定方法 20
附 录B(规范性)人体耐振极限 21
附 录C(资料性)等边角铝合金(2A12)轴心受压构件稳定系数 23
附 录D(资料性)使用寿命 24
附 录E(资料性)高原环境下机械设备的功率降幅 25

前　言

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

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。

本文件是对DL/T 875-2016的修订。与DL/T875-2016 相比，本次修订的主要内容如下：

——修改了术语和定义，见第3章；

——修改了个别施工机具名称，如金属跨越架修改为格构式跨越架；

——增加了特殊环境下施工机具要求，见4.12；

——增加了设备智能化要求，见4.13；

——删除了防坠器保护装置；

——删除了液压系统章节，将液压系统原则性要求放入基本规定，见4.1；

——增加了轨道式运输车、分段组塔用对接装置、牵引器(管)要求，见8.3、10.6和11.9；

——增加了临时锚体、卡线器、提线器、纤维绳等单项标准规定，见10.5、11.7、11.11和11.16；

——增加了环链紧线器、电动紧线机相关要求，见11.14；

——增加了高原环境下机械设备的功率降幅，见附录E。

本文件由中国电力企业联合会提出。

本文件由能源行业电力安全工器具及机具标准化技术委员会输变电工程施工机具分技术委员会(NEA/TC 30/SC1)归口。

本文件起草单位：中国电力科学研究院有限公司、河南兰兴电力机械有限公司、常熟市电力机具有限公司、扬州电力机具厂有限公司、象山永久电力设备机具有限公司、扬州国网电力工具研发制造有限公司、扬州市振东电力器材有限公司、宁波华翔东方电力机具有限公司、北京天泽电力集团股份有限公司、重庆嘉顿城市机械有限公司、江西东锐机械有限公司、扬州国电通用电力机具制造有限公司。

本文件主要起草人：刘开、马一民、夏拥军、郝玉靖、吴念朋、江明、万建成、焦国杰、陈春明、梁伟、曹小平、应远杰、赵万顺、周世聪、黄桂宏、胡剑敏、刘锐军、姚斌、孟凡豪、杨文智、彭飞、蒋平海、秦剑、张金淼、马勇、孙立江、石强。

本文件首次发布时间为1987年，第一次修订时间为2004年，第二次修订时间为2016年，本次为第三次修订。

本文件在执行过程中的意见或建议请反馈至中国电力企业联合会标准化管理中心(北京市白广路二条一号，100761)。

架空输电线路施工机具基本技术要求

1 范围

本文件规定了架空输电线路施工机具的设计、试验、检验、使用等基本技术要求。

本文件适用于架空输电线路工程建设中使用的施工机具的设计、制造、试验、验收及使用。

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，仅所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 2317.1 电力金具试验方法第1部分：机械试验

GB/T 3766 液压传动系统及其元件的通用规则和安全要求

GB/T 3811 起重机设计规范

GB 5144 塔式起重机安全规程

GB 5226.1 机械电气安全机械电气设备第1部分：通用技术条件

GB/T 5972 起重机钢丝绳保养、维护、检验和报废

GB 6067.1 起重机械安全规程第1部分：总则

GB/T 7935 液压元件通用技术条件

GB/T9142 建筑施工机械与设备混凝土搅拌机

GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准

GB/T 14665 机械工程 CAD制图规则

GB 16710 土方机械噪声限值

GB/T 20863.1 起重机分级第1部分：总则(GB/T 20863.1-2021,ISO 4301-1:2016,IDT)

GB/T 21682 旋挖钻机

GB 26557 吊笼有垂直导向的人货两用施工升降机

GB 26859 电力安全工作规程电力线路部分

GB 50429 铝合金结构设计规范

DL/T 318 输变电工程施工机具产品型号编制方法

DL/T319 架空输电线路施工抱杆通用技术条件及试验方法

DL/T371 架空输电线路放线滑车

DL/T372 输电线路张力架线用牵引机通用技术条件

DL/T 689 输变电工程液压压接机

DL/T 733 输变电工程用机动绞磨

DL/T 1079 输电线路张力架线用防扭钢丝绳

DL/T 1109 输电线路张力架线用张力机通用技术条件

DL/T 1192 架空输电线路接续管保护装置

DL/T 1310 架空输电线路旋转连接器

DL/T 2131 架空输电线路施工卡线器

DL/T 2536 架空输电线路临时锚体

DL/T2537 架空输电线路施工用纤维绳索
DL/T 2538 架空输电线路网套连接器
DL/T 2539 架空输电线路施工提线器
DL/T 2540 大截面导线压接工艺导则
DL/T2541 架空输电线路货运索道
DL 5009.2 电力建设安全工作规程第2部分：电力线路
DL/T 5285 输变电工程架空导线(800mm²以下)及地线液压压接工艺规程
JB/T 5054.1 产品图样设计文件总则
JB/T 5054.2 产品图样设计文件图样的基本要求
JB/T 5943 工程机械焊接件通用技术条件
JB/T 7334 手拉葫芦
JB/T 7335 环链手扳葫芦
JB/T8521.1 编制吊索安全性第1部分：一般用途合成纤维扁平吊装带
JB/T8521.2 编制吊索安全性第2部分：一般用途合成纤维圆形吊装带
JB/T 9007 起重滑车
JGJ 33 建筑机械使用安全技术规程
JGJ 46 施工现场临时用电安全技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

机具 machines and tools
机械设备和工器具。

3.2

图样 design
简图及整机、部件、组件的总图、总装配图、部件装配图、安装图及零件图。

3.3

额定工况 rated working conditions
在给定工作条件下的全部使用状况。

3.4

额定载荷 rated load
机具在额定工况下能够持续工作所允许的工作载荷，包括工作力、工作力矩等。

3.5

最大工作载荷 maximum working load
机具在短时间内允许的工作载荷。

3.6

特殊载荷 special load

除额定载荷、最大工作载荷外需要校核的载荷。

3.7

塑性材料 ductile material

在外力作用下，易发生较明显变形而不被破坏的材料，称为塑性材料。工程上一般将延伸率不小于5%的材料称为塑性材料。

3.8

脆性材料 brittle material

在外力作用下，发生细小变形即被破坏的材料，称为脆性材料。工程上一般将延伸率小于5%的材料称为脆性材料。

3.9

屈服安全系数(即安全系数) yield safety factor

屈服极限与额定载荷应力之比。

3.10

断裂安全系数 fracture safety factor

强度极限与额定载荷应力之比。

3.11

疲劳安全系数 fatigue safety factor

与疲劳计算载荷循环数相应的疲劳极限载荷对疲劳计算载荷之比，或其对应的应力之比。

3.12

制动安全系数 braking safety factor

制动力矩与最大工作力矩之比。

3.13

破坏试验 breakage test

在极限载荷作用下进行的失效验证试验，极限载荷值一般为额定载荷值与安全系数的积。

3.14

轻小型吊装设备 light-small hoisting equipment

具有桅杆式起重机结构特征的吊装设备，主要用于装卸和转运物料。

3.15

纤维绳 fiber rope

由合成纤维材料编制而成的绳索。

4 设计要求

4.1 基本规定

4.1.1 架空输电线路施工机具有单项标准的按单项标准执行，单项标准无要求的按本文件执行。

4.1.2 架空输电线路施工机具选用的外购件应符合相关国家标准、行业标准中安全、劳动保护、环境保护、卫生等方面的规定，并优先采用标准化零部件。

4.1.3 载人装置、梯架等空中作业装置的设计应符合GB 6067.1的规定。

4.1.4 电气系统的设计应符合GB 5226.1和 JGJ46 的规定。

4.1.5 液压系统应符合GB/T 3766的要求。

4.1.6 液压系统所用元件应符合GB/T 7935的要求。

4.2 设计文件

4.2.1 设计文件一般应包括：设计任务书、图样、明细表、设计计算书、设计评审报告、标准化审查报告，以及试制报告、试验报告、工程使用(试用)报告、使用说明书等内容。

4.2.2 设计文件的签署应完整，签署不全的文件无效，签署应采取分级负责的原则。

4.2.3 产品型号编制方法应符合DL/T 318的规定。

4.2.4 设计任务书内容应包括：

a) 设计依据。
b) 用途及使用范围。
c) 技术参数及主要技术性能指标。
d) 国内外同类产品水平分析比较。
e) 解决的关键技术问题和技术措施。

4.2.5 设计计算书内容应按照产品功能和要求，包含下列内容。需方另有特殊要求的由供需双方协商确定：

a) 额定工况选定及工作原理分析，其内容如下：
   1)额定工况技术参数及主要技术性能指标的确定。
   2)工作原理说明。
   3)受力分析。
   4)运动及动载荷分析。
b) 设计及校核计算，其内容如下：
   1)额定载荷的确定。
   2)计算载荷的确定，包括屈服、断裂、疲劳计算载荷的确定。
   3)应力计算及安全系数校核。
   4)刚度计算及稳定性校核。
   5)功率、效率、散热计算及原动机选择。
   6)必要时进行振动校核。
c) 寿命的确定。
d) 电气、液压及气动传动与控制系统方案及元件选型。
e) 制造成本和经济效果评价。
f) 设计图样编制要求如下：
   1)应符合JB/T 5054.1和JB/T 5054.2的规定。
   2)计算机辅助设计(CAD) 制图应符合GB/T 14665的规定。
   3)应准确、完整、标准。

4.2.6 使用说明书应包括但不限于以下内容：

a) 工作原理及基本性能参数。

b) 结构简图及外形尺寸、质量。
c) 使用说明及注意事项。
d) 常见故障及排除方法。
e) 备件清单及必要的备件图纸。
f) 维修保养规定。
g) 产品型号、名称。
h) 设计、生产单位名称。

4.2.7 机具应有标准的、牢固的铭牌、标志以及使用说明书，机具型号规格中的载荷为额定载荷。其需要标明的内容如下：

a) 产品名称、标准编号。
b) 制造厂商名称、出厂日期。
c) 型号、规格、等级、主要参数。

4.3 计算要求

4.3.1 设计计算方法及数据应注明出处。

4.3.2 无出处的设计计算方法及数据，使用时应进行论证。论证过程和结论可作为附件列于设计计算说明书之后，简短论证过程和结论可在设计计算书正文中说明。

4.3.3 出口产品应按订货方要求的设计计算方法设计。

4.4 零、部件强度要求

4.4.1 屈服极限与断裂强度极限之比小于0.7的材料，最大工作载荷对应的屈服安全系数一般不应小于1.75;特殊载荷对应的屈服安全系数不应小于1.45。

4.4.2 屈服极限与强度极限之比不小于0.7的材料、脆性材料或无明显屈服现象的材料，最大工作载荷对应的安全系数一般不应小于2.5;特殊载荷对应的屈服安全系数不应小于1.85。

4.4.3 疲劳安全系数不应小于1.2。疲劳计算载荷按附录A 推荐的方法确定，当无法用附录A 所述方法确定疲劳计算载荷时，允许用稳态运行的额定载荷代替疲劳计算载荷。疲劳极限应力可按GB/T 3811中规定的方法确定。

4.4.4 应力循环次数N 小于最小循环数Nmin的载荷，可免于疲劳强度校核；脆性材料及屈服极限与断裂强度极限之比大于0.7的材料，最小循环数Nmim等于1000;塑性材料及屈服极限与断裂强度极限之比小于0.7的材料，当疲劳极限大于屈服极限时可免于疲劳强度校核。

4.4.5 对多向应力状态，一般零件应满足第一强度理论要求；对损坏后会造成人身事故或重大设备生产事故的关键零件应同时满足第一、第三、第四强度理论要求。

4.4.6 焊接件应满足JB/T 5943的要求。焊接时焊条、焊丝和焊剂应与母材的综合机械性能相适应；焊缝不应低于母材的综合机械性能。金属结构件的焊接性能应符合GB 6067.1的规定。

4.4.7 主要承载结构件采用铆接时，应避免铆钉受拉。在连接中沿同一受力方向应至少排列3个以上铆钉。

4.5 振动要求

4.5.1 机具工作时，不应发生共振。当用户有特殊要求时，自振频率与工作时引起的振动频率之差，应根据用户要求确定。

4.5.2 机具振动加速度在载人处应小于附录B 规定的人体耐振极限。

4.5.3 振动不应影响操纵控制元件的正常工作。

4.5.4 工作频率小于1Hz 的手动机具可不进行振动校验。

4.6 噪声要求

4.6.1 机具在室内工作时的噪声应符合GB 12348的规定。

4.6.2 野外使用的机具噪声可参照GB 16710的规定执行。

4.6.3 噪声的测量方法按GB 12348的规定执行。

4.7 刚度与稳定性要求

4.7.1 传动及运动零件不应发生影响其正常工作的变形。

4.7.2 不应采用因运行中变形而使零件应力增加的结构。

4.7.3 受压杆件失稳临界载荷与最大工作载荷之比应符合下列规定：

a) 钢结构：按照GB/T 3811的规定执行。

b) 其他金属锻件：>1.5。

c) 金属铸件：>4.5。

4.7.4 等边角铝合金(2A12) 构件轴心受压稳定系数与长细比关系可按照附录C 选取，其中长细比计算方法应符合GB 50429的规定。钢结构构件轴心受压稳定系数与长细比关系应按照GB/T 3811的要求选取。

4.7.5 设计时应考虑施工机械的可靠性和稳定性，并应有防倾覆措施。

4.8 磨损要求

4.8.1 磨损使安全系数下降不应超过相应机具单项标准规定值。

4.8.2 磨损后效率下降不应低于相应机具单项标准规定值。

4.8.3 对于易磨损零件应结合工况，按照GB/T 3811相关规定进行耐磨计算，必要时应参照GB/T 3811相关规定进行防过热计算。

4.9 寿命要求

4.9.1 机具的设计寿命可参照附录D。

4.9.2 易损件寿命应在使用说明书中标明。

4.9.3 机具及零部件的疲劳寿命应符合相应机具单项标准的规定。

4.10 制动要求

4.10.1 凡有安全制动要求的运动机械，如牵引机械、张力卷筒、提升机构、变幅机构、行走机构、运输机械等均应有制动装置，停、关机时应处于制动状态；需靠限制机械出力提高工作安全性的机械应有过载保护装置。

4.10.2 制动器应符合GB/T 3811及相应机具单项标准的规定。无明确规定的，其制动安全系数不应小于1.5。

4.11 操作力要求

4.11.1 对于非人力驱动的机具，其操纵元件单人操作力不宜超过表1规定。

表 1 非人力机具单人操作力

操作方法	使用状态	操作力 N
手动	频繁操作	<35

	不频繁操作水平推拉	<70
	不频繁操作垂直提压	<150
	偶然操作水平推拉	<150
	偶然操作垂直提压	<300
	指扳机操作力	<10
足蹬	频繁操作	<110
	不频繁操作	<220
	偶然操作	<550

4.11.2 以人力为动力源的机具，其单人最大输入功率及操作力一般不宜超过表2规定。

表 2 人力机具单人最大输入功率及操作力

运动状态	操作方法	输入功率 W	操作力 N
连续运行	手摇	<80	<100
	足蹬	<84	<110
	手拉链绳	<112	<150
	双手平推	/	<160
短时运行	手摇	<118	<150
	足蹬	<160	<550
	手拉链绳	/	<260
	双手平推	/	<320

4.11.3 多人同时操作的机具，其操作力不应超过操作人数乘以单人操作力的0.7倍。

4.11.4 人力机具应有可靠的逆止装置或止动装置。

4.12 特殊环境要求

4.12.1 在干热、高原、极端寒冷等特殊环境下使用的机具，应采取必要措施保证机具使用效能，或设计专用机具。

4.12.2 高原环境下以内燃机为动力源的机械设备应考虑功率降效，其中以涡轮增压内燃机为动力源的机械设备的功率降幅可参考附录E.1, 以自然吸气内燃机为动力源的机械设备的功率降幅可参考附录E.2。

4.12.3 在低温或强紫外线辐射地区使用的MC 尼龙滑轮滑车，应进行增韧处理或选用增韧滑轮。

4.13 智能化要求

4.13.1 设备宜采取必要的智能化手段，应用各类先进技术，使设备具备感知、分析、决策能力。

4.13.2 设备宜具备施工过程信息采集和存储能力，包括但不限于：机具基本信息、作业地理信息、运行状态信息、故障警告信息等。

4.13.3 智能化设备应采用标准化的通信协议，宜采用无线通信方式进行数据传输。

4.13.4 智能化设备数据采集频次应满足特定功能要求。

4.13.5 设备智能化要求按各类施工机具单项标准规定执行。

5 检验类型

5.1 型式检验

5.1.1 型式检验是为了验证产品能否满足技术规范的要求所进行的检验，满足下列条款之一者应进行型式检验：

a) 新产品定型或老产品转厂生产。
b) 停产1年以上的老产品恢复生产。
c) 正式生产后，产品的结构、材料、工艺等有重要改进，可能影响产品性能时。
d) 正式生产后，定期或累计一定的产量后，应周期进行一次检验。
e) 国家质量监督机构提出型式检验要求时。

5.1.2 检验应包含以下内容：

a) 外观检验：外观无目视可见的缺陷，主要结构尺寸和零部件符合设计文件的要求。
b) 空载试验：对于带有动力源的机械或部件，在额定速度下进行，保持时间不少于1h。
c) 负载试验：在额定载荷及额定工况下进行，额定工况应包括全部使用工况。不同机具每次保持时间应满足：
   1)刚性连接工器具不少于5min。
   2)带有动力源的机械或部件，系统稳定后不少于5min。
   3)靠摩擦连接的工器具不少于10min。
d) 过载(静载)试验：以大于额定载荷的慢速情况下的载荷(无冲击)施加于机具，保持时间与5.1.2b)相同，并进行检查。过载试验载荷与额定载荷的倍率不应小于表3规定值：

表3 过载试验要求

机具类型	额定载荷的倍率	持荷时间 min
专用货运索道部件	1.25	5
运输车	1.25	5
轻小型吊装设备	1.25	5
吊装带	1.25	5
绞磨	1.25	5
提线器	1.25	5
临时锚体(地钻、地锚)	1.50	5
金属抱杆	1.25	5
起重滑车	1.50	5

表3（续）

机具类型	额定载荷的倍率	持荷时间 min
起重附件(环、钩、卡、销、板等)	1.50	5
分段组塔用对接装置	1.25	5

牵引机	1.15	5
张力机	1.15	5
导线轴架	1.25	5
格构式跨越架	1.25	5
悬索式跨越架	1.25	5
放线滑车	1.25	5
飞车	2.00	5
压接机	1.15	5
双钩紧线器、电动紧线机、环链紧线器、手扳葫芦、手拉葫芦	1.25	5
抗弯连接器、旋转连接器、网套连接器	1.25	5
装配式牵引器	1.25	10
导线卡线器、地线卡线器、钢丝绳卡线器、光缆卡线器	1.50	10
牵引板	1..25	5
切线机	1.15	5
载人装置、梯架	2.00	5
其他	1.25	≥5

e) 耐压试验：适用于液压、气压系统。最大工作压力不大于16MPa时，试验压力为额定工作压力的1.5倍；最大工作压力大于16MPa， 且不大于31.5MPa 时，试验压力为额定工作压力的1.25倍；最大工作压力大于31.5MPa时，试验压力为额定压力的1.15倍。耐压试验的时间不应小于5min。

f) 制动试验：应符合本文件4.10条要求。

g) 专项试验：单项标准中规定的型式试验内容。

h) 破坏试验：对起重附件及损坏后能造成人身伤亡和重大生产设备事故的关键零部件与小型机具，应进行破坏试验。其安全系数应满足本文件或有关标准对安全系数的要求。

i) 寿命试验：在额定工况下测定的机具正常工作状态时的累计作业时间。

j) 耐振试验：要求以1.5g加速度振动2×10^5次，也可用装于载重车上在山区土路上以不低于10km时速累计行驶200km代替。

5.1.3 机具的型式检验应包含本文件5.1.2a)~h) 条的内容，其余检验项目宜根据机具的设计、使用和安全管理等要求确定。

5.2 工业试验

5.2.1 工业试验是为验证产品质量稳定性进行的试验。机具批量生产之前，应进行工业试验。产品总量低于5台时，可用型式检验代替工业试验。

5.2.2 工业试验工况为额定工况，累计试验时间不应小于200h。

5.3 出厂检验

5.3.1 出厂检验应包括以下内容：

a) 外观检验：外观无目视可见的缺陷，主要结构尺寸和零部件符合设计文件的要求。

b) 载荷试验：按本文件5.1.2 b)~d) 条进行。

c) 供需协议的特殊要求。

5.3.2 出厂检验后检查应达到以下要求：

a) 零件无目视可见裂纹。

b) 零件无残余变形或超过设计许可的变形。

c) 非金属材料(工程塑料、橡胶)元件不应有低温、强紫外线下的脆化或高温等环境下的过热变形等性能的改变。

d) 无固定联接松动及紧固件松动。

e) 无不允许的不均匀振动冲击和噪声。

f) 无漏气漏液。

g) 温升不超过规定值或设计许可值。

h) 无违反安全、劳保、环保、卫生等规定及国家、行业标准规定的情况，并能达到设计使用性能要求。

i) 有电气系统的机械要求整套系统应安全可靠，动作反应灵敏。

5.4 定期检验

5.4.1 在役施工机具应进行定期检验，包括外观检验、过载试验。

5.4.2 外观检验内容及要求应满足：

a) 标牌或标识明显、准确。

b) 机具的外观无明显锈蚀，无可见裂纹、残余变形等严重缺陷。

c) 无连接松动或紧固件松动。部件转动、装拆应自如。

5.4.3 过载试验应按照表3要求进行。

6 检验规定

6.1 基本规定

6.1.1 机具定型前应进行型式检验，检验合格后方可投入批量生产。

6.1.2 机具出厂前应进行出厂检验。

6.1.3 在役机具应进行定期检验及入场检验。

6.1.4 型式检验应委托电力行业或相关专业的检验机构完成，国家法规有要求的应符合相关规定的要求。

6.1.5 工业试验、出厂检验由机具生产单位质检部门负责完成。

6.1.6 定期检验由机具所有权单位负责完成，检验周期为1年。

6.1.7 机具进入工程现场前应进行入场检验，入场检验由工程施工单位负责完成，工程监理单位负责监督。重大工程入场检验应委托电力行业或相关专业的检验机构完成。

6.1.8 检验应符合国家、行业标准要求及质检、安全、劳保、环保、卫生等机构的规定。

6.2 检验要求

6.2.1 型式检验、工业检验、出厂检验、定期检验的试件数量应符合表4规定。

表 4 试件数量

检验类型	机具	试件数量 件(台、副)/批
型式检验	张力机、牵引机、钻机、运输车、抱杆、轻小型吊装设备、格构式	1

	跨越架、桩工设备、掏挖设备等	
	压接机、绞磨、飞车、专用货运索道部件等	≥2
	放线滑车、紧线器、连接器、牵引器(管)、卡线器、起重滑车、临时锚体、吊装带、提线器、绳套等	≥3
工业试验	张力机、牵引机、钻机、运输车、抱杆、轻小型吊装设备、格构式跨越架、桩工设备、掏挖设备等	1
	压接机、绞磨、放线滑车、飞车、专用货运索道部件等	≥3
	紧线器、连接器、牵引器(管)、卡线器、起重滑车、临时锚体、吊装带、提线器等	根据施工条件确定，不少于5件
出厂检验	张力机、牵引机、钻机、运输车、抱杆、轻小型吊装设备、格构式跨越架、桩工设备、掏挖设备等	每台(副)
	压接机、绞磨、放线滑车、飞车、专用货运索道部件等	≥2%,且不小于3件
	紧线器、连接器、牵引器(管)、卡线器、起重滑车、临时锚体、吊装带、提线器、绳套等	≥3%,且不小于3件
定期检验	张力机、牵引机、钻机、运输车、抱杆、轻小型吊装设备、格构式跨越架、桩工设备、掏挖设备等	每件(台、副)
	压接机、绞磨、放线滑车、飞车、专用货运索道部件等	
	紧线器、连接器、牵引器(管)、卡线器、起重滑车、临时锚体、吊装带、提线器、绳套等	

6.2.2 检验项目全部满足检验要求，检验判定为合格。

6.2.3 出厂检验合格判定应符合以下要求：

a) 每批次数量小于100件(台、副)时，有1件(台、副)样品检验不合格，则该批次产品判定为不合格。

b) 每批次数量不小于100件(台、副)时，若有1件(台、副)样品检验不合格，则在同批次产品中抽取原抽样2倍的数量重新进行检验。若新抽取的样品检验合格，则该批次产品仍判定为合格；若再有1件(台、副)及以上样品检验不合格，则该批次产品判定为不合格。

c) 每批次数量不小于100件(台、副)时，有2件(台、副)及以上样品检验不合格，则该批次产品判定为不合格。

6.2.4 在役机具的定期检验应符合DL 5009.2的规定。

6.2.5 机具入场检验的检验内容包括：

a) 产品相关检验、试验报告等技术文件审查。

b) 外观检验按照5.4.2条进行。

c) 必要时可进行抽样载荷试验，试验按照5.4.3条进行。

7 使用要求

7.1 机具所有权单位在机具购置或出厂时应依据相关标准审查机具生产单位提供的相关检验、试验报告。投入使用后应建立机具档案或台账，定期进行检验。

7.2 使用单位在机具进入工程现场时应进行入场检验，检验不合格的机具应进行标识，并及时运离现场或隔离，防止误用。

7.3 大修、重组及技术改造的机具，应按照5.3条进行出厂检验。

7.4 可能影响工程安全与质量的新型施工机具使用前应进行工程试用，试验工况不得超过额定工况，试验合格后方可工程应用。

7.5 使用单位在购置复合材料施工机具时，应根据工程环境、气候、使用工况等情况选择机具材料。

7.6 载人装置使用前应按照GB 26557的规定检查超载保护装置可靠性。

7.7 新生产或大修后的牵引机、张力机、机动绞磨等施工机械应在使用说明书中提出磨合期的使用规定，磨合期内的使用要求应符合JGJ 33的规定。

7.8 落地抱杆、牵引机、张力机、货运索道、履带式运输车等大型施工机械每天使用前均应检查安全保护装置有效性。

7.9 使用临时锚体前，应对工程现场的不同性状土质分别进行1.25倍使用载荷试验，试验合格后方可批量使用。

7.10 吊装带的使用应符合JB/T 8521.1及 JB/T8521.2 的规定。

7.11 施工机具的临时用电应符合JGJ 46的规定。

7.12 施工机具的购置、使用、保管、报废应符合DL5009.2 及 GB 26859的规定。

7.13 起重用施工机械的使用与报废应符合GB 5144和GB 6067.1的规定。

7.14 起重用钢丝绳的保养、维修、安装和报废应符合GB/T 5972的规定。

7.15 液压油应保持清洁，其清洁度等级应符合使用说明书的规定。禁止不同类型的液压油混合使用。液压油一般累计工作1500h (或每年)更换一次。

8 运输与辅助施工机具

8.1 货运索道

8.1.1 应符合DL/T 2541及 DL5009.2 的规定。

8.1.2 载重量10kN及以上的索道支架应采用金属材料。

8.1.3 索道牵引装置卷筒槽数、材料应能保证牵引索在驱动轮上不打滑。

8.1.4 承载索宜设置载荷监测装置。

8.2 履带运输车

8.2.1 额定载荷下最大爬坡能力不应小于25°。

8.2.2 在 Okm/h～5km/h内应能无级变速行驶，且能原地转弯。

8.2.3 宜采用无线遥控方式，遥控系统应灵敏，可靠度高。遥控的有效距离不应小于100m。

8.2.4 宜具有调整物料角度和重心的功能。

8.2.5 履带的接地比压宜小于0.06MPa。

8.2.6 运输宽度不宜超过3m。

8.3 轨道式运输车

8.3.1 额定载荷下最大爬坡能力不应小于30°。

8.3.2 轨道在铺设或架设后，行驶运输1.5倍额定载荷的轨道式运输车后不发生沉降。

8.3.3 轨道式运输车在额定载荷下制动距离不应大于1m。

8.3.4 宜采用无线遥控方式，遥控系统应灵敏，可靠度高。遥控的有效距离不应小于30m。

8.4 轻小型吊装设备

8.4.1 轻小型吊装设备的设计及型式检验应符合DL/T319 的相关规定。

8.4.2 变幅及起重钢丝绳应符合JGJ 33相关要求。

8.4.3 机动绞磨应符合本文件10.1的规定。

8.4.4 卷扬机应符合JGJ 33相关要求。

8.4.5 结构件安全系数不应小于2.5。

9 基础施工机具

9.1 基本规定

9.1.1 土石方施工机具应符合JGJ 33的规定。

9.1.2 人力搬运的单件重不宜超过100kg。

9.2 钻机

9.2.1 钻机的成孔质量不应低于设计值。

9.2.2 成孔垂直度偏差应小于孔深的1%。

9.2.3 钻杆与动力头中心线的偏斜度应小于全长的1%。

9.2.4 钻机正常工作面的适应坡度不应小于2°。

9.2.5 小型锚杆钻机钻孔深度不应小于设计深度且不宜大于设计深度500mm，钻孔直径允许偏差为0 **mm～+20mm。**

9.2.6 分体式微型桩钻机、分体式挖孔桩钻机宜满足2吨级索道运输要求，模块质量和尺寸应符合下列规定：

a) 最重模块质量不宜大于1.8t。

b) 最大模块宽度、高度均不应大于2.4m。

9.2.7 钻机的使用应符合JGJ 33的规定。

9.2.8 旋挖钻机应符合GB/T 21682的规定

9.3 混凝土搅拌机

9.3.1 应符合**GB/T 9142**的规定。

9.3.2 搅拌机应工作可靠、搅拌均匀，不应有水泥成团、砂成团及稀稠不匀等现象。搅拌至均匀的时间不宜超过2min。

9.3.3 搅拌筒内的残留率不超过公称容量的5%。

9.3.4 搅拌机上料高度不应高于1000mm。

9.3.5 平均无故障工作时间不少于200h。

10 杆塔施工机具

10.1 机动绞磨

应符合DL/T 733的规定。

10.2 抱杆

应符合DL/T 319的规定。

10.3 起重滑车

10.3.1 滑轮槽底直径与钢丝绳直径之比应符合以下规定：

a) 机动驱动时不应小于11。

b) 人力驱动时不应小于10。

10.3.2 滑轮可采用铸钢、球墨铸铁或MC 尼龙等材料制成。

10.3.3 轴、吊钩(环)、梁、侧板等应用断裂前有明显屈服现象的材料制成。

10.3.4 起重滑车的安全系数为：

a) 额定载荷160kN以下不应小于3。

b) 额定载荷160kN及以上不应小于2.5。

10.3.5 起重滑车未列内容应符合JB/T 9007的规定。

10.4 起重附件(含各种环、钩、卡、销、板等)

10.4.1 安全系数不应小于3。

10.4.2 起重附件应用塑性材料锻造制成，主要受力部位不允许焊接。材料在断裂前应有明显屈服现象。

10.5 临时锚体(含地钻、地锚)

应符合DL/T 2536的规定。

10.6 分段组塔用对接装置

10.6.1 对接装置应根据分段位置、塔段质量、主材间连接方式进行设计。

10.6.2 对接装置与塔材间不应有台阶等不平滑过渡。

10.6.3 导向部件导轨长度宜为300 mm~800 mm。

10.6.4 导向部件导轨倾斜角度宜为10°~25°。

10.6.5 对接装置应满足强度、刚度要求，屈服安全系数不应小于1.5。

11 架线施工机具

11.1 放线滑车

应符合DL/T 371的规定。

11.2 牵引机(含钢丝绳缠绕装置)

应符合DL/T 372的规定。

11.3 张力机(含牵张两用机、导线轴架)

应符合DL/T 1109的规定。

11.4 液压压接机

11.4.1 应符合DL/T 689的规定。

11.4.2 自动压接机应符合：

a) 具有人机界面，能通过程序进行信息传递和控制，实现关键工步(切线、剥线、钢管压接和铝管压接)自动化作业。

b) 能够实现工艺动作选择和运行状态监控功能。
c) 显示自动压接机液压系统压力。
d) 具有对边距、合模压力数据合格性监控功能，并具备数据云存储功能。

11.5 压接管(含接续管、牵引管)保护装置

应符合DL/T 1192的规定。

11.6 防扭钢丝绳

应符合DL/T 1079的规定。

11．7卡线器

应符合DL/T 2131的规定。

11.8 连接器

11.8.1 旋转连接器应符合DL/T 1310的规定。
11.8.2 网套连接器应符合DL/T 2538的规定。
11.8.3 抗弯连接器应符合：
a) 安全系数不小于3。
b) 结构形状圆滑。
c) 能顺利通过放线滑车钢丝绳轮和牵引机钢丝绳卷筒。

11.9 牵引器(管)

11.9.1 牵引器(管)应选用相匹配的导、地线连接后开展试验，试验方法应符合GB/T 2317.1的相关规定。

11.9.2 牵引器与钢芯铝绞线、铝合金芯铝绞线连接后试件的拉断力不应小于导线额定拉断力90%;牵引管与钢芯铝合金绞线、地线连接后试件的拉断力不应小于导、地线额定拉断力60%;应用于特殊绞线的牵引器(管)的载荷性能参数可由用户与厂家协商确定。

11.9.3 牵引器应符合：
a) 导线用装配式牵引器与导线加强芯(包括钢芯、铝合金芯、碳纤维芯)、铝线均应采用锚具卡紧。
b) 导线用压接式牵引器与导线加强芯(包括钢芯、铝合金芯)应采用压接管压接，与铝线应采用锚具卡紧。
c) 地线用装配式牵引器与地线应采用两套锚具卡紧。
d)900mm² 及以上截面导线、400mm²及以上截面碳纤维复合芯导线用牵引器应具有蛇节结构，蛇节结构应符合DL/T 1192的规定。
e) 适用放线滑轮的轮槽直径应大于牵引器的外径。
f) 牵引器应在产品使用说明书中标明锚具的使用次数。

11.9.4 牵引管应符合：
a) 压接应符合DL/T 5285、DL/T 2540的规定。
b) 铝管内径应与适用线索相匹配，适用放线滑轮的轮槽直径应大于铝管外径。
c) 大截面导线牵引管，应安装相匹配的保护装置，牵引管保护装置应符合DL/T 1192的规定。

11.10 牵引板

11.10.1 本体应采用焊接性能优良、有明显屈服的塑性材料制成；主体结构设计和加工时应防止应力集中及附加焊接应力；焊缝应焊满，且双面焊透，不应采用间断焊。

11.10.2 安全系数不应小于3。

11.10.3 牵引板应能平稳通过放线滑车。

11.10.4 平衡锤应安全可靠，有足够的平衡力矩，能防止牵引板翻转。

11.10.5 牵引板上应有防止平衡锤摆动撞击绝缘子的限位装置。

11.10.6 同一个牵引板上与导线端连接的旋转连接器的性能应相同。

11.11 提线器

应符合DL/T 2539的规定。

11.12 切线机(含切线钳、切断器)

11.12.1 线体切断时，不应损伤钢芯。切断后两侧切面均应保持各线股断面和整体断面齐整，无飞边毛刺和影响线体顺利插入直线接续管和耐张管的压扁变形。

11.12.2 液压传动系统应限定最高使用压力，并有压力保护装置。

11.12.3 液压系统不应有内、外渗漏油现象。

11.12.4 液压切线机质量不宜超过30kg。

11.12.5 切线机使用寿命不应少于10000次。

11.13 手动葫芦(含手拉葫芦、手扳葫芦等)

11.13.1 手拉葫芦应符合JB/T 7334的规定。

11.13.2 手扳葫芦应符合JB/T 7335的规定。

11.14 紧线器(机)

11.14.1 安全系数不应小于3。

11.14.2 双钩紧线器螺纹接触面的接触应力应小于容许值。

11.14.3 双钩紧线器应能自锁(不自动缓扣)。

11.14.4 双钩紧线器应有保险装置，保证螺纹和杆套(螺母)任何部位都有足够的啮合长度。

11.14.5 环链紧线器应采用可拆卸手柄。当扳动手柄至1.5～2倍额定拉力时，手柄应弯曲。

11.14.6 环链紧线器制动器应采用载荷自制式制动器，当手柄停止操作时，制动器应立即制动。

11.14.7 环链紧线器链条的无载端应装设限位器。

11.14.8 电动紧线机应具备手动功能，当电动出现异常时，可使用备用手柄进行手动操作。

11.14.9 电动紧线机发生故障时，应具备自锁功能。

11.15 飞车

11.15.1 用于出线安装附件的飞车，整车安全系数不小于3,制动安全系数不应小于2,其关键元件(损坏后能导致人身或设备重大事故者)安全系数不应小于5。

11.15.2 应配置防止高空坠落装置。

11.15.3 刹车应安全可靠，在1s 内能够使车轮停止转动；飞车悬停在导线上的任何位置时不会滑动，且应设置停车保险。

11.15.4 驱动轮与导线的摩擦系数不应小于0.5。

11.15.5 轮子在导线上通过时，车轮不应损伤导线，飞车有可能和导线接触的部件均应设置橡胶衬里，橡胶应满足DL/T371 的要求。

11.15.6 机动飞车爬坡角度不小于22°。其自重应能保证方便通过线夹。

11.16 纤维绳

11.16.1 应符合DL/T2537 的规定。

11.16.2 用于与纤维绳连接的销轴类的直径不应小于绳径的2倍，且应与现场正常使用的绳子或卸扣等相配合；转向滑轮的槽底直径不小于绳径的11倍；双摩擦卷筒槽底直径不应小于绳径的25倍。

11.16.3 纤维绳的使用应符合DL 5009.2的规定。

11.16.4 纤维绳需要中部受拉时应采用滚筒式拉力器，不允许打结、系扣。

11.17 吊装带

应符合**JB/T 8521.1**和JB/T 8521.2的规定。

11.18 格构式跨越架

11.18.1 格构式跨越架应操作方便，安全可靠，强度满足施工设计要求。

11.18.2 设计前应充分分析输电线路放线施工相关参数和被跨越物参数，合理选定格构式跨越架的种类，确定跨越距离、跨越高度、封网宽度等设计指标，并符合DL5009.2 的规定。

11.18.3 格构式跨越架的稳定力矩应大于倾覆力矩，同时应降低对地基承载能力要求，并在使用要求中明确。

11.18.4 架体的屈服安全系数不应小于1.5,稳定安全系数不应小于2.5。

11.18.5 格构式跨越架中直接承受事故状态冲击载荷的构件不应采用脆性材料。

11.18.6 结构件的长细比不应大于120,主要承载结构件的长细比不应大于100。

11.19 悬索式跨越架

11.19.1 悬索式跨越架应能在事故状态下承受冲击载荷。

11.19.2 承载绳索应满足11.16的要求，安全系数应满足DL5009.2 的规定。

11.19.3 临时横梁或临时抱杆宜采用钢结构，其屈服安全系数不应小于2.1,稳定安全系数不应小于2.5。其他零部件的安全系数应不小于3。

11.19.4 在事故状态下，承载索与被跨越物的安全距离应符合DL 5009.2的规定。

11.20 其他架线工器具

11.20.1 安全系数不应小于3。

11.20.2 不应损伤导线及金具，并应尽量轻。

11.20.3 与导线接触的部件或部位均应为尼龙或橡胶等材质，与导线接触部分应光滑，在1.25倍额定载荷下导线无损伤。

附 录A
（规范性）

疲劳计算载荷确定方法

载荷谱系数：

$$K_p = \sum\left[\frac{C_i}{C_r}\left(\frac{P_i}{P_{max}}\right)^m\right] \quad (A.1)$$

$$C_T = \sum C_i$$

式中：

P— 第i 个载荷；

C—P；对应的平均周期数；

Pmax—装置允许的最大载荷(额定载荷)；

m—值 为 3（ 根 据GB/T 20863.1规 定 值 ）或m=mo/q;

q— 加载型式系数(载荷比与应力比的幂关系)；

mo—对数疲劳曲线斜率的倒数。

对钢材，根据累积损伤理论和对数疲劳曲线特性：

$$m_0 = \frac{\Delta \lg C}{\Delta \lg \sigma} = 4/\lg\frac{\sigma_{-1}^0}{0.9\sigma_b}$$

对铝合金：

$$m_0 = 5/\lg\frac{\sigma_{-1}^0}{0.9\sigma_b}$$

式中：

o_1—对称循环疲劳极限；

op—强度极限。

加载型式系数q:

对拉、压、弯、扭、内外压：q=1;

对柱面(线)接触： q=2;

对球面(点)接触： q=3。

疲劳计算载荷(当量载荷)Pe=kpPmax, 载荷系数kp为：

$$k_p = \frac{P_e}{P_{max}} = \left(\frac{\sigma_e}{\sigma_{max}}\right)^q = K_p^{\frac{q}{m_0}} = K_p^{\frac{1}{m}} = \sqrt[m]{K_p} \quad (A.2)$$

在IS04301-1 中 把kp标准化为四种：

轻载	*kp=0.125;*
中 载	*kp=0.25;*
重载	*kp=0.5;*
特重载	*kp=1.0*。

附 录B
（规范性）

人体耐振极限

人体耐振极限为疲劳降低效率极限数值的两倍(即振动加速度均方根值的两倍，在同频率及同承受时间的条件下，也即以下表B.1及表B.2中规定加速度数值的两倍)。

表B.1 疲劳降低效率极限 (az 方向，立向)

频率 Hz	加速度 m/s² 承受时间								
	24h	16h	8h	4h	2.5h	1h	25min	16min	1min
1.00	0.28	0.43	0.63	1.06	1.40	2.36	3.55	4.25	5.60
1.25	0.25	0.38	0.56	0.95	1.26	2.12	3.15	3.75	5.00
1.60	0.22	0.34	0.50	0.85	1.12	1.90	2.80	3.35	4.50
2.00	0.20	0.30	0.45	0.75	1.00	1.70	2.50	3.00	4.00
2.50	0.18	0.27	0.40	0.67	0.90	1.50	2.24	2.65	3.55
3.15	0.16	0.24	0.36	0.60	0.80	1.32	2.00	2.35	3.15
4.00	0.14	0.21	0.32	0.53	0.71	1.18	1.80	2.12	2.80
5.00	0.14	0.21	0.32	0.53	0.71	1.18	1.80	2.12	2.80
6.30	0.14	0.21	0.32	0.53	0.71	1.18	1.80	2.12	2.80
8.00	0.14	0.21	0.32	0.53	0.71	1.18	1.80	2.12	2.80
10.00	0.18	0.27	0.40	0.67	0.90	1.50	2.24	2.65	3.55
12.50	0.22	0.34	0.50	0.85	1.12	1.90	2.80	3.35	4.50
16.00	0.28	0.43	0.63	1.06	1.40	2.36	3.55	4.25	5.60
20.00	0.36	0.53	0.80	1.32	1.80	3.00	4.50	5.30	7.10
25.00	0.45	0.67	1.00	1.70	2.24	3.75	5.60	6.70	9.00
31.50	0.56	0.85	1.25	2.12	2.80	4.75	7.10	8.50	11.20
40.00	0.71	1.06	1.60	2.65	3.55	6.00	9.00	10.60	14.00
50.00	0.90	1.32	2.00	3.35	4.50	7.50	11.20	13.20	18.00
63.00	1.12	1.70	2.50	4.25	5.60	9.50	14.00	17.00	22.40
80.00	1.40	2.12	3.15	5.30	7.10	11.80	18.00	21.20	28.00

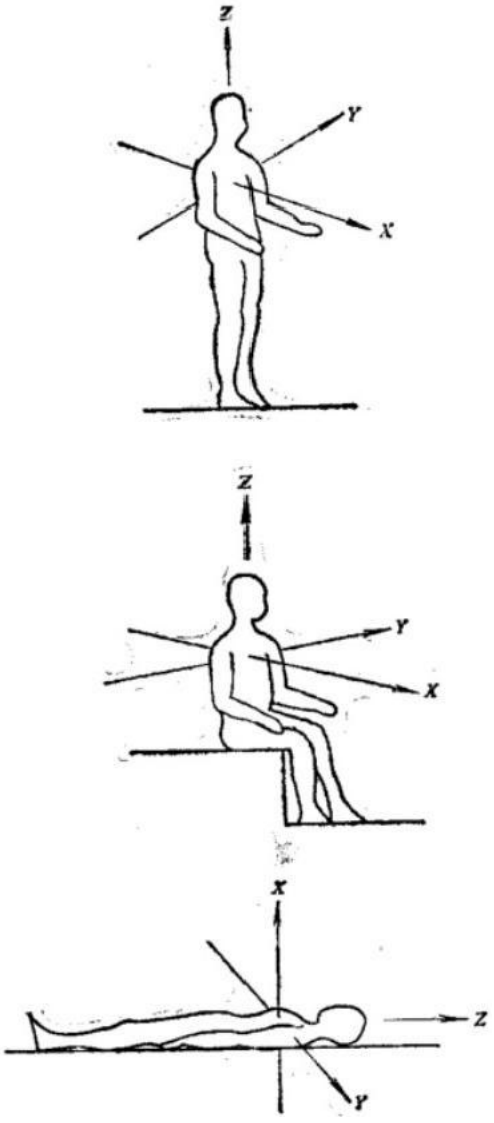
疲劳降低效率极限(振动加速度均方根值)见表B.1及表B.2规定，表中X、Y、Z方向见图B.1。

表B.2 疲劳降低效率极限 (ax、ay方向，正、侧向)

频率 Hz	加速度 m/s² 承受时间								
	24h	16h	8h	4h	2.5h	1 h	25min	16min	1min
1.00	0.10	0.15	0.22	0.36	0.50	0.85	1.25	1.50	2.00
1.25	0.10	0.15	0.22	0.36	0.50	0.85	1.25	1.50	2.00
1.60	0.10	0.15	0.22	0.36	0.50	0.85	1.25	1.50	2.00
2.00	0.10	0.15	0.22	0.36	0.50	0.85	1.25	1.50	2.00
2.50	0.13	0.19	0.28	0.45	0.63	1.06	1.60	1.90	2.50
3.15	0.16	0.24	0.36	0.56	0.80	1.32	2.00	2.36	3.15
4.00	0.20	0.30	0.45	0.71	1.00	1.70	2.50	3.00	4.00
5.00	0.25	0.38	0.56	0.90	1.25	2.12	3.15	3.75	5.00
6.30	0.32	0.48	0.71	1.12	1.60	2.65	4.00	4.75	6.30
8.00	0.40	0.60	0.90	1.40	2.00	3.35	5.00	6.00	8.00
10.00	0.50	0.75	1.12	1.80	2.50	4.25	6.30	7.50	10.00
12.50	0.63	0.95	1.40	2.24	3.15	5.30	8.00	9.50	12.50

表B.2（续）

频率 Hz	加速度 m/s²								
	承受时间								
	24h	16h	8h	4h	2.5h	1 h	25min	16min	lmin
16.00	0.80	1.18	1.80	2.80	4.00	6.70	10.00	11.80	16.00
20.00	1.00	1.50	2.24	3.55	5.00	8.50	12.50	15.00	20.00
25.00	1.25	1.90	2.80	4.50	6.30	10.60	16.00	19.00	25.00
31.50	1.60	2.36	3.55	5.60	8.00	13.20	20.00	23.60	31.50
40.00	2.00	3.00	4.50	7.10	10.00	17.00	25.00	30.00	40.00
50.00	2.50	3.75	5.60	9.00	12.00	21.20	31.50	37.50	50.00
63.00	3.15	4.75	7.10	11.20	16.00	26.50	40.00	45.70	63.00
80.00	4.00	6.00	9.00	14.00	20.00	33.50	50.00	60.00	80.00



图B.1　疲劳降低效率极限振动方向图

附 录C
（资料性）

等边角铝合金(2A12)轴心受压构件稳定系数

等边角铝合金(2A12) 轴心受压构件稳定系数见表C.1。

表C.1 等边角铝合金(2A12) 轴心受压构件稳定系数

λ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
40	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.768
50	0.627	0.542	0.490	0.458	0.439	0.426	0.413	0.400	0.388	0.377
60	0.366	0.355	0.345	0.336	0.326	0.318	**0.309**	**0.301**	**0.293**	0.285
70	0.278	0.271	0.264	0.257	0.251	0.245	**0.239**	**0.233**	**0.228**	0.223
80	0.217	0.212	0.207	0.203	0.199	0.195	0.191	**0.187**	0.183	0.179
90	0.176	0.172	0.169	0.166	0.163	0.160	0.157	**0.154**	0.151	0.148
100	0.146	0.143	0.140	0.138	0.135	0.133	0.131	0.129	0.126	0.124
110	0.122	0.120	**0.118**	**0.116**	**0.114**	0.113	0.111	0.109	0.107	0.106
120	0.104	0.102	0.101	0.099	0.098	0.096	0.095	0.093	0.092	0.091
130	0.089	0.088	0.087	0.086	0.084	0.083	0.082	0.081	0.080	0.079
140	0.078	0.077	0.076	0.075	0.074	0.073	0.072	0.071	0.070	0.069
150	0.068	0.067	0.066	0.066	0.065	0.064	0.063	0.062	0.062	0.061
160	0.060	0.059	0.059	0.058	0.057	0.057	0.056	0.055	0.055	0.054
170	0.054	0.053	0.052	0.052	0.051	0.051	0.050	0.050	0.049	0.048
180	0.048	0.047	0.047	0.046	0.046	0.045	0.045	0.045	0.044	0.044
190	0.043	0.043	0.042	0.042	0.041	0.041	0.041	0.040	0.040	0.039
200	0.039	—	—		—	—	—	—	—	—

附 录D
（资料性）

使用寿命

使用寿命见表D.1。

表D.1 使用寿命

利用等级代号	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
全部使用时间 kh	0.2	0.4	0.8	1.6	3.2	6.3	12.5	25	50	100
使用状态	不经常使用				经常轻用	经常中等使用	不经常强化使用	强化使用		

附 录E
（资料性）

高原环境下机械设备的功率降幅

E.1 以涡轮增压内燃机为动力源的机械设备的功率降幅

海拔高度3000m及以上高原环境下，输电线路张力架线用牵引机有效输出功率降幅见表E.1。

表E.1 输电线路张力架线用牵引机不同海拔功率降幅

海拔高度 m	3000	3500	4000	4500	5000
功率降幅	6%	12%	15%	20%	26%

海拔高度3000m及以上高原环境下，输电线路张力架线用张力机有效输出功率降幅表E.2。此 数 据为主动式张力机反牵工况功率降幅，当其作为张力产生设备放出导线使用时无降效。

表E.2 输电线路张力架线用张力机高海拔功率降幅

海拔高度 m	3000	3500	4000	4500	5000
功率降幅	12%	24%	28%	31%	34%

以涡轮增压内燃机为动力源的机械设备的功率降幅可参考表E.1和表E.2选取。

E.2 以自然吸气内燃机为动力源的机械设备的功率降效率

海拔高度3000m及以上高原环境下，输变电工程用机动绞磨有效输出功率降幅见表E.3。

表E.3 输变电工程用机动绞磨高海拔功率降幅

海拔高度 m	3000	3500	4000	4500	5000
功率降幅	6%	11%	18%	26%	35%

以自然吸气内燃机为动力源的机械设备的功率降幅可参考表E.3选取。