



# 中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX

## 科技馆展品全生命周期安全要求

Life cycle safety requirements for exhibits of science and technology museum

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

国家市场监督管理总局 发布  
国家标准化管理委员会

## 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专利的责任。

本文件由全国科普服务标准化技术委员会（SAC/TC 568）提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

# 科技馆展品全生命周期安全要求

## 1 范围

本文件规定了科技馆展品的设计、生产制造、包装运输、安装调试、展陈运行和报废处置等全生命周期的安全要求。

本文件适用于科技馆展品的全生命周期的安全管理。流动科技馆、科普大篷车等非固定场馆展出的展品，以及其他科普场馆展品的全生命周期安全管理可以参照使用。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 190 危险货物包装标志
- GB/T 985.1 气焊、焊条电弧焊、气体保护焊和高能束焊的推荐坡口
- GB/T 985.2 埋弧焊的推荐坡口
- GB/T 2887 计算机场地通用规范
- GB 2894 安全标志及其使用导则
- GB/T 3805 特低电压（ELV）限值
- GB/T 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 6829 剩余电流动作保护电器的一般安全要求
- GB 8408 大型游乐设施安全规范
- GB/T 12265 机械安全 防止人体部位挤压的最小间距
- GB 13495.1 消防安全标志 第1部分：标志
- GB/T 13869 用电安全导则
- GB/T 13955 剩余电流动作保护装置安装和运行
- GB 15763（所有部分） 建筑用安全玻璃
- GB/T 18926 包装容器 木构件
- GB/T 28265 游乐设施安全防护装置通用技术条件
- GB/T 29481 电气安全标志
- GB/T 35157 树脂型合成石板材
- GB 50040 动力机器基础设计标准
- GB 50054 低压配电设计规范
- GB 50055 通用用电设备配电设计规范
- GB/T 50065 交流电气装置的接地设计规范
- GB 50169 电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范
- GB 50231 机械设备安装工程施工及验收通用规范
- GB 50661 钢结构焊接规范

### 3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

### 4 设计

#### 4.1 材料和部件

##### 4.1.1 基本要求

4.1.1.1 展品采用的材料和部件应符合其声明执行的标准或供需双方签署的技术协议规定的技术要求，并不应低于相关强制性标准技术要求。

4.1.1.2 应附有合格证明材料、材质证明书等。

注：合格证明材料包括出厂合格证、检验报告/检测报告等。

4.1.1.3 属于强制性认证的材料或部件，应具有强制性认证标志。

4.1.1.4 不应使用国家已经明令淘汰的材料和部件。

##### 4.1.2 常用金属材料

###### 4.1.2.1 钢材

展品所采用的钢材其化学成分、力学性能、热处理性能、焊接性能等均应满足工况使用要求。常见钢材标准见附录A。

###### 4.1.2.2 有色金属

展品所采用的有色金属的材料、化学成分、力学性能、尺寸公差、耐磨性能、耐腐蚀性能、润滑性能均应满足工况使用要求。常见有色金属标准见附录A。

##### 4.1.3 常用非金属材料

###### 4.1.3.1 工程塑料

4.1.3.1.1 结构用工程塑料其强度、耐冲击性、耐热性、硬度及抗老化性应满足工况使用要求。

4.1.3.1.2 将尼龙作为展品上的驱动轮或支承轮时，其抗拉强度、抗弯强度等力学性能指标应符合表1的规定。

表1 尼龙材料力学性能

项目	指标
抗拉强度/MPa	>73.6
抗弯强度/MPa	>138
冲击韧度/( $J \cdot cm^{-2}$ )	>39.2
硬度/HB	>21
热变形温度/ $^{\circ}C$	>70

###### 4.1.3.2 玻璃钢件

用于制作玻璃钢件的树脂应有良好的耐水性和抗老化性。玻璃纤维应采用无碱玻璃纤维，纤维表面应有良好的浸润性。玻璃钢件应符合下列规定：

- 不准许有浸渍不良、固化不良、气泡、切割面分层、厚度不均等缺陷；
- 表面不准许有裂纹、破损、明显修补痕迹、布纹显露、皱纹、凸凹不平、色调不一致等缺陷，转角处过渡应圆滑，不应有毛刺；
- 与受力件直接连接时应有足够的强度，否则应预埋满足强度要求的金属件；
- 力学性能应符合表2的规定。

表2 玻璃钢件力学性能

项目	指标
抗拉强度/MPa	$\geq 78$
抗弯强度/MPa	$> 147$
弹性模量度/MPa	$\geq 7.3 \times 10^3$
冲击韧度/(J·cm <sup>2</sup> )	$\geq 11.7$

#### 4.1.3.3 玻璃

应使用符合GB 15763（所有部分）规定的安全玻璃。

#### 4.1.3.4 人造石

展品采用的人造石材料的外观和质量、物理性能、化学性能及放射性检测均应符合GB/T 35157的规定。

#### 4.1.3.5 难燃胶合板

展品采用的难燃胶合板其环保等级应不低于E1级，其燃烧性能等级应不低于B1级。

#### 4.1.4 标准件

展品采用的标准件，如紧固件、连结件、传动件、密封件、液压元件、气动元件、轴承、弹簧等机械零件均应符合相关标准的规定。常见标准件标准见附录A。

#### 4.1.5 设备及部件

4.1.5.1 宜选用通用机械、电器设备。标准机电产品选型应满足展品工况使用要求。

4.1.5.2 电气设备应符合我国电压标准。

4.1.5.3 电缆、开关、继电器等宜选用工业级别产品。

4.1.5.4 除保证展品工况使用要求的技术参数外，宜选择低噪音的设备。

4.1.5.5 特种设备应符合安全技术规范要求。

#### 4.2 外观设计

4.2.1 展品不应有尖棱锐角，不应露出锐利边缘或锐利尖端。若必须要有时，应设计采用柔软材料或外包柔软物。

4.2.2 部件连接处缝隙应设计合理，人体各部位挤压的最小间距应符合 GB/T 12265 的规定。

#### 4.3 机械设计

4.3.1 应根据展品的展示内容和受力选取合适的结构形式，减少结构应力集中，并确保重心位置和支撑状态合理。

4.3.2 应对展品的永久载荷进行计算设计，确保其作用点、大小和方向不随时间变化而发生变化。

互动类展品应对活载荷、摩擦力、驱动力和制动力、惯性力、碰撞力、冲击载荷等进行设计计算，并充分考虑乘客的支承和约束反力、人员活动区域均布活载荷、人员活动区域水平推力，以及空气阻力、流体作用力、安装到展品上的装饰件产生的附加力等。

室外展品应对风载荷、雪载荷、温度载荷、裹冰载荷等进行设计计算。

若展品相对较大或安装在大型、高耸结构和建筑物上，应进行地震载荷设计计算。

应对展品的正常运行工况、非正常运行工况、极限状态工况进行运动学和动力学分析，并根据不同的工况分析对展品所承受的永久载荷和其他载荷等组成一个计算载荷，分别进行分析计算。

载荷设计计算应符合GB 8408的规定。

4.3.3 应根据展品的结构和工况，对展品的静强度、刚度、疲劳强度、稳定性、抗倾覆、防侧滑等进行计算。计算方法应符合GB 8408的规定。

4.3.4 焊接接头和坡口尺寸设计应符合GB/T 985.1和GB/T 985.2的规定。

在满足设计的前提下，应减少焊缝的数量和应力的集中区域，便于焊接操作和焊后检测。应对焊缝强度进行计算。

4.3.5 需要观众驾乘体验的展品，应按照GB/T 8408的规定设计安全带等束缚装置，明确规定速度限制、加速度限值、承重限制等。观众站立处与地面有高度落差时应设置护栏。

4.3.6 对于振动性大的展品，应设计隔振装置。

4.3.7 运动部位、发光部位应设计安全保护装置或感应关闭装置，并符合GB/T 28265的规定。

4.3.8 对于观众操作时可能产生安全隐患的部位，应设计可靠的安全防护机构（结构）进行隔绝。

4.3.9 在观众能触碰的手轮、摇杆、转盘等操作和互动机构，合理采用限力、缓冲、限位、限速等设计，用于防护、踩踏、吊顶的玻璃，使用钢化夹胶玻璃或钢化玻璃增加防爆膜。

4.3.10 螺栓、螺母、旋钮、摇杆、把手、指示灯等采用防松设计。

4.3.11 对于封闭空间类展品，应设计安全逃生出口。

4.3.12 不宜有被儿童拿起吞食的微小型零部件。

4.3.13 带有酒精等易燃辅助材料的容器应设计独立的安装位置，使用专用容器且易拆装，并设计通风和散热装置。不宜拆装的应设计下放口。

#### 4.4 电气设计

4.4.1 电控系统应符合GB/T 13869、GB/T 5226.1的规定。

4.4.2 用电展品应设置配电箱（柜），设置单独的空气开关及漏电保护器，并能独立切断电源。

4.4.3 展品电控系统选用的导线或电缆应为低烟无卤阻燃类型，截面容量应满足使用要求。

4.4.4 电磁类展品的高压接线应用专业的绝缘高压线，不准许使用普通电线代替，且正负极线应拉直单独走线，避免交叉干扰。

4.4.5 可触及的带电操作部位电压应符合GB/T 3805的规定。

4.4.6 用电展品设置有电源切断开关、过流保护和剩余电流动作保护装置。用电展品设置过流保护和剩余电流动作保护装置，额定剩余动作电流应不大于30mA；如展品处于潮湿场所或用水时，额定剩余动作电流应不大于10mA；剩余电流保护装置的设计应符合GB/T 6829、GB/T 13955的规定。

4.4.7 展品电控箱、电气设备接地点、金属台体、金属管槽、金属钢架等与电源线的地线（PE）可靠连接，并符合GB/T 50065、GB 50169、GB/T 2887的规定。

4.4.8 大型电磁类展品屏蔽设施与建筑地等电位线相连。

4.4.9 展品如使用发热量大的电气部件，应做散热和过热保护设计。

- 4.4.10 展品如果用到水等液体，应将电控系统隔离防护，且电路高于水流管路，应进行展品用水的工艺设计。
- 4.4.11 应设置超过工作限值（速度、压力、转矩、位置等）的保护机制。
- 4.4.12 对载人运动的展品应有急停或停电应急措施，确保突发状况时设备和人员安全、人员疏散、系统复位，且急停和复位装置应有防护措施，如防护罩、钥匙开关、凸起按钮等，避免观众操作。
- 4.4.13 对于因突然断电不能复位、可能会导致设备损坏以及载人的用电展品，应设置手动复位装置及安全互锁装置，并确保恢复供电后不应自行启动。
- 4.4.14 通用类电磁展品有高压电的位置应有隔离装置，且有明显的高压警示标志，防止高压触电。高压接线位置应考虑绝缘等级处理，避免高压与台面等人体接触位置短路，造成人体触电；电磁类展品漆包线绕制应用专业的绕线机绕制，绕制完成后外表面应设计保护层；漆包线接头焊接应增加接线端子。
- 4.4.15 高频电路系统与电磁设备应有安全的隔离间隔，避免电磁干扰，影响展品正常运行。
- 4.4.16 室外展品供电、接地与避雷应符合 GB 8408 的规定。
- 4.4.17 放电展品应设计安全隔离措施，与观众、墙壁及周围设备保持安全距离，防止发生电击事故。

#### 4.5 环保设计

- 4.5.1 设有化学试验的教室或展台的展品应设置机械排风系统。在展示或演示过程中，当排放有毒、有害液体成份，且不能达到排放标准时，应单独设置污水处理设施。
- 4.5.2 对于激光和紫外线的设备，应设置可靠的防护措施。
- 4.5.3 在陈设和使用过程中，不宜产生有害气体、液体和固体废弃物。若有可能产生有害气体、液体和固体废弃物，应在设计时提出解决方案。
- 4.5.4 展品设备运行的噪音不宜高于 65dB，并设置隔声、吸声、消声等措施。

#### 4.6 包装运输设计

- 4.6.1 应选择具有一定强度和硬度的外包装箱材料。若采用木材包装时，应按照 GB/T 18926 的规定合理选择木材，并保证其许用强度满足要求。包装用木材外表面应平整，无明显毛刺，不应对人员造成伤害。
- 4.6.2 展品包装材料（包括内部填充物）应选用阻燃材料。
- 4.6.3 对人身可能造成损害的部件或对展品可能造成损坏的部位，应设计安全防护装置。
- 4.6.4 进行运输设计时，应考虑以下内容：
- 外形尺寸是否超高、超宽；
  - 装卸是否方便，优先考虑整体运输；
  - 是否有合适的把手部位方便搬运，并避免过载过重；
  - 细长产品是否具有足够的转角空间。

#### 4.7 安全标志设计

安全标志设计应符合 GB 190、GB/T 2893、GB 2894、GB 13495.1、GB/T 29481 的规定。可参考 GB/T 34289 结合展品实际补充设计。

#### 4.8 设计评审

应对设计图纸进行设计评审，重点针对安全性、稳定性等要求进行评审，包括但不限于：

- 结构是否合理可靠，是否进行设计计算；
- 外露尖锐角、强光、高温、高热、强磁、高压部位是否设计防护；
- 防坠、防倾是否可靠；

——标准件是否符合标准要求。

## 5 生产制造

### 5.1 焊接

5.1.1 应按照 GB 50661 的规定执行。

5.1.2 焊缝、焊接接头的基本形式与尺寸应按照 GB/T 985.1 和 GB/T 985.2 的规定进行处理。

5.1.3 若需要对展品主体结构或部件进行焊接时，焊缝金属与主体金属应相适应。不同强度的钢材连接，宜采用与低强度钢材相适应的焊接材料。

5.1.4 特殊的材料或规格焊接时应符合以下规定。

——板厚在 5mm 以内的板材焊接，不开坡口，且焊缝高度不大于 1 倍板厚。

——薄壁不锈钢应采用氩弧焊接工艺。

——尺寸和形状位置公差有要求的电焊和熔焊部件，以及主要结构件在使用时承受疲劳载荷的焊接部位应进行退火处理等。

### 5.2 机械装配

5.2.1 装配前，应对所有的装配零部件按照检验规程进行检验，并确保检验合格后进行装配。气动系统装配前，应用干燥洁净的压缩空气对接头、管道、阀等所有内部通道进行彻底吹扫。液压系统装配前，接头、管路及油箱内表面应清洁干净，不准许有任何污物存在。

5.2.2 对螺栓、键、销轴、定位销、圆锥销、滑动轴承、滚动轴承、离合器、制动器、联轴器、齿轮、链条、过盈配合件等进行装配时，应符合 GB 50231 的规定。各种止动垫圈在螺母拧紧后应弯转舌耳。螺栓头部防松保险丝应按照螺纹旋向穿装缠牢。

5.2.3 液压系统装配时，应减少由于推或拉载荷引起的液压缸结构过度变形，以及引起侧向弯曲载荷等情况，并确保液压缸上下销轴得到充分的润滑。

### 5.3 表面处理

表面处理应符合以下要求。

——图纸上没有标注倒角的，制造时应按照 C0.2~C0.5 的要求进行加工，并在所有裸露部位（包括精加工的内孔面）做去除毛刺处理。

——亚克力等材料应对加工表面进行抛光、封边、封口等处理工艺。

——钣金件焊接完成后应进行打磨、去残留、去毛刺飞边，锐边倒圆角按不低于 R3 的要求处理。

——抗倍特板制品倒角后表面应涂食用油着色，在拼接时，应先用胶粘，再用螺丝固定。

——人造石粘接强度应可承受 1.2MPa 悬挂，粘接缝严密吻合，粘胶均匀饱满，无空鼓、开裂。

### 5.4 电气装配

5.4.1 在安装前，对元器件进行检查，确保其型号、规格、质量符合要求，按照装配图和元器件安装说明，将元器件安装在指定的位置，并确保安装牢固、稳定。

5.4.2 根据电路设计图纸，选择合适的导线、接线端子，将其安装牢固可靠。根据图纸和布线要求，布置导线，确保接线牢固、无松动、无裸露。在穿过墙壁或展台台体处等易损部位，应加装护套管等保护材料。

5.4.3 应对电路和电气元件进行性能测试，如耐压测试、绝缘测试、接地测试。

### 5.5 试运行



- 5.5.1 应模拟实际交付现场的运行环境、单次运行时间进行试运行，包括但不限于。
- 检查各零部件安装是否到位、有无松脱现象，并对机械部分进行手动测试，比如转动类、移动类、传动类等，应确保其运行顺畅、无卡涩、无异响等。
  - 检查电路连接是否正确、接地是否可靠等，用电展品复位装置安全互锁装置等是否可靠运行。
  - 防护装置是否符合设计要求，是否能够正常运转。
- 5.5.2 应对试运行期间问题进行分析改进。

## 6 包装和运输

- 6.1 包装时，对人身可能造成损害的部件或对展品可能造成损坏的部位，应设置安全防护装置。对于形体不规则或尺寸和重量较大的展品，应先将其与包装箱底部牢靠连接在一起，然后连接箱体侧板，使用泡沫板或珍珠棉填充。
- 6.2 完成包装后，对包装进行检查，确保没有破损、开裂等现象。
- 6.3 展品包装的外表面应粘贴或标明明显标志，字迹清晰，醒目牢固，不褪色，并显示包装内部物质。
- 6.4 含有有毒、有害、易燃、易爆、易碎、腐蚀、辐射类物质的展品或部件应单独包装和运输，不允许与其他展品或部件混合包装和运输，并在外包装上醒目标明。
- 6.5 应制定运输计划和应急预案。对长件、大件和可自由移动的展品或部件，应垫平绑扎牢固，防止运输变形、位移、碰撞。

## 7 安装调试

### 7.1 安装调试方案

应按照设计要求编制安装调试方案。安装调试方案应包括安全措施和应急预案。

### 7.2 基础设施条件

- 7.2.1 展品的安装基础需求应符合科技馆建筑的有效荷载。
- 7.2.2 基础应平整、坚实，符合展品安装要求，不应有影响展品正常运行的不均匀沉陷、开裂和松动等异常现象。
- 7.2.3 展馆、展区和展品的电气部分应分级控制，大功率展品应设置专线控制。
- 7.2.4 用水展品，应按照展品用水的工艺设计和储水设施建筑设计规范等要求进行防渗、防漏处理。

### 7.3 部件安装

- 7.3.1 展品部件安装应牢固可靠，无松动现象。
- 7.3.2 机电类展品的外壳、栏杆、支架等金属部件应进行等电位联结，并通过统一的总接地端子与接地干线连接。
- 7.3.3 用电展品及易产生静电的展品安装时应可靠接地。
- 7.3.4 电气的安装和接线应符合以下要求：
- 动力配置采用整馆、展区、展品三级控制管理；
  - 综合布线的每条电缆、光缆、配线设备、端接点、安装通道和安装空间均应给定唯一的标志，标志中包括名称、颜色、编号、字符串或其他组合；
  - 合理的利用布展空间位置，密切协调各预留管线与布展之间关系；
  - 普通（清扫）照明和展品展览照明电路分开配置管理，容量应合理分配并不超负荷。

7.3.5 现场配电箱（柜）安装接线应符合 GB 50040、GB 50055 和 GB 50054 的规定。

7.3.6 强弱电回路分开设置。

7.3.7 对于环境投射灯光和展品照明灯饰，光强应适中，不应使人产生眩目感、闪烁感，并避免光污染，避免大面积使用白炽灯，宜采用高效节能灯（如金属卤素灯）和 LED 灯，环境灯箱供电使用 36V 以下电源供电。

#### 7.4 空载调试

7.4.1 空载调试前应检查展品是否固定牢固，用电展品各主要回路的相间电阻及绝缘电阻应符合要求。

7.4.2 应对展品进行束缚装置检查、绝缘测试、电流测试、电压测试、接地测试、温度测试、限位调整等。

7.4.3 空载调试中，应进行展品、附属装置及其控制系统的运行现象检查。

7.4.4 机械互动、机电互动类展品应按照 GB 50231 的规定，在符合的状态下连续运行测试，检查各部件，应无异常声音、振动、碰撞和发热，技术指标符合设计参数和 GB 50231 的规定。

7.4.5 在规定的技术条件下运行，测试展品的运行噪声。

#### 7.5 负载调试

7.5.1 负载调试应按展品技术文件规定的操作程序进行。

7.5.2 展品的机械和电气安全保护装置，在负荷状态下测试，应稳定可靠。

7.5.3 展品在负荷状态下连续运行，测试操作和控制，其荷载强度应符合设计参数的要求，乘客束缚装置、制动装置、限位装置、限速装置、防碰撞及缓冲装置、安全联锁装置、防护装置运行正常。

7.5.4 载人展品负载测试应符合 GB 8408 的规定。

### 8 展陈运行

#### 8.1 展品使用

8.1.1 应按照安全操作规程、使用说明书等进行使用。

8.1.2 展品使用前应对工作人员进行展品的构造和原理、操作方法、维护维修和安全保护等方面的培训。

8.1.3 对涉及高温、高压、强电、强光、易燃、易爆、有毒等有危险隐患的展品，应采取相应的保护措施，并在醒目位置进行标记或设置警示牌。

8.1.4 对高空、高坠等特殊展品，观众进行互动前，应有工作人员讲解安全操作要求及注意事项，并给予保护，包括确认束缚装置已锁紧、设置安全防护装置、提供安全带/绳、其他无关人员已撤出互动区域等，并及时制止参观人员的危险行为。

#### 8.2 展品维护和维修

8.2.1 应按照展品使用维护保养说明等定期对展品进行巡检和保养：

- a) 对展品安全性运行进行检查和保养；
- b) 对展品结构或功能上可能存在的安全隐患进行测试。

8.2.2 展品使用、维护中发现安全隐患时，应立即停止使用。

8.2.3 展品维修期间，应设置停用维修提示标志和安全围挡设施。可移动展品宜转移至观众不可进入的专门区域进行维修。

8.2.4 展品维修完成后，应在重新展出使用前进行安全达标检测。

### 8.3 安全管理

8.3.1 应建立安全管理机制，设置安全管理机构，明确安全管理人员和职责。宜建立安全管理体系，对风险进行事前主动控制、事中持续监督控制和事后被动控制。

8.3.2 应制定安全管理应急预案，定期组织工作人员开展安全培训。

### 9 报废处置

9.1 根据展品日常检查情况，对展品的结构本体、动力装置、机械传动、乘人设施、电气及控制、安全防护等进行评估。评估结果为存在严重安全隐患且无修理价值的，予以报废。

9.2 应制定展品报废安全操作规程，明确操作方法和安全注意事项。

9.3 操作时，应佩戴防护用品，采取措施防止展品在报废过程中对环境造成污染。

9.4 应对产生的废弃物进行分类处理。对于有害废弃物，应采取特殊的处理方法，确保其不会对环境造成危害。

附 录 A  
(资料性)  
展品常用材料标准目录

展品常用材料标准见表A.1。

表 A.1 展品常用材料标准

序号	材料	执行标准号	标准名称
1	钢板及钢带	GB/T 708	冷轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差
2		GB/T 709	热轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差
3		GB/T 2518	连续热镀锌和锌合金镀层钢板及钢带
4		GB/T 3280	不锈钢冷轧钢板和钢带
5		GB/T 4237	不锈钢热轧钢板和钢带
6		GB/T 4238	耐热钢钢板和钢带
7		YB/T 4159	热轧花纹钢板和钢带
8	钢管	GB/T 3091	低压流体输送用焊接钢管
9		GB/T 3094	冷拔异型钢管
10		GB/T 3639	冷拔或冷轧精密无缝钢管
11		GB/T 8162	结构用无缝钢管
12		GB/T 8163	输送流体用无缝钢管
13		GB/T 12771	流体输送用不锈钢焊接钢管
14		GB/T 13793	直缝电焊钢管
15		GB/T 14975	结构用不锈钢无缝钢管
16		GB/T 14976	流体输送用不锈钢无缝钢管
17		GB/T 17395	无缝钢管尺寸、外形、重量及允许偏差
18	YB/T 5209	传动轴用电焊钢管	
19	钢棒	GB/T 702	热轧钢棒尺寸、外形、重量及允许偏差
20		GB/T 1220	不锈钢棒
21		GB/T 1221	耐热钢棒
22	型钢	GB/T 706	热轧型钢
23		GB/T 6723	通用冷弯开口型钢尺寸、外形、重量及允许偏差
24		GB/T 6728	结构用冷弯空心型钢
25		GB/T 11263	热轧H型钢和剖分工型钢
26	结构钢	GB/T 699	优质碳素结构钢
27		GB/T 700	碳素结构钢
28		GB/T 1591	低合金高强度结构钢
29		GB/T 3077	合金结构钢
30	铝及铝合金	GB/T 1173	铸造铝合金
31		GB/T 3190	变形铝及铝合金化学成分

序号	材料	执行标准号	标准名称
32		GB/T 3191	铝及铝合金挤压棒材
33		GB/T 6892	一般工业用铝及铝合金挤压型材
34		GB/T 6893	铝及铝合金拉（轧）制管材
35		GB/T 9438	铝合金铸件
36		GB/T 15115	压铸铝合金
37		GB/T 3880.1	一般工业用铝及铝合金板、带材 第1部分：一般要求
38		GB/T 3880.2	一般工业用铝及铝合金板、带材 第2部分：力学性能
39		GB/T 3880.3	一般工业用铝及铝合金板、带材 第3部分：尺寸偏差
40		铜及铜合金	GB/T 1176
41	GB/T 1527		铜及铜合金拉制管
42	GB/T 2040		铜及铜合金板材
43	GB/T 2059		铜及铜合金带材
44	GB/T 4423		铜及铜合金拉制棒
45	YS/T 649		铜及铜合金挤制棒
46	钛及钛合金	GB/T 3621	钛及钛合金板材
47		GB/T 3624	钛及钛合金无缝管
48	螺栓和螺柱	GB/T 5782	六角头螺栓
49		GB/T 5783	六角头螺栓全螺纹
50		GB/T 5786	六角头螺栓 细牙 全螺纹
51		GB/T 798	活节螺栓
52		GB/T 799	地脚螺栓
53		GB/T 27	六角头加强杆螺栓
54		GB/T 37	T型槽用螺栓
55		GB/T 899	双头螺柱 $b_m=1.5d$
56		GB/T 901	等长双头螺柱 B级
57		GB/T 953	等长双头螺柱 C级
58	螺钉和铆钉	GB/T 818	十字槽盘头螺钉
59		GB/T 819.2	十字槽沉头螺钉 第2部分：8.8级、不锈钢及有色金属螺钉
60		GB/T 70.1	内六角圆柱头螺钉
61		GB/T 77	内六角平端紧定螺钉
62		GB/T 78	内六角锥端紧定螺钉
63		GB/T 79	内六角圆柱端紧定螺钉
64		GB/T 83	方头长圆柱球面端紧定螺钉
65		GB/T 85	方头长圆柱端紧定螺钉
66		GB/T 86	方头短圆柱锥端紧定螺钉
67		GB/T 825	吊环螺钉
68		GB/T 835	滚花平头螺钉
69		GB/T 827	标牌铆钉
70		GB/T 867	半圆头铆钉

序号	材料	执行标准号	标准名称	
71	螺母	GB/T 6170	1 型六角螺母	
72		GB/T 6171	六角标准螺母 (1 型) 细牙	
73		GB/T 6172.1	六角薄螺母	
74		GB/T 6173	六角薄螺母 细牙	
75		GB/T 6178	1 型六角开槽螺母 A 和 B 级	
76		GB/T 56	六角厚螺母	
77		GB/T 62.1	蝶形螺母 圆翼	
78		GB/T 808	小六角特扁细牙螺母	
79		GB/T 810	小圆螺母	
80		GB/T 812	圆螺母	
81		GB/T 923	六角盖形螺母	
82		GB/T 9457	1 型六角开槽螺母 细牙 A 和 B 级	
83		垫圈和挡圈	GB/T 93	标准型弹簧垫圈
84			GB/T 96.1	大垫圈 A 级
85	GB/T 97.1		平垫圈 A 级	
86	GB/T 849		球面垫圈	
87	GB/T 850		锥面垫圈	
88	GB/T 852		工字钢用方斜垫圈	
89	GB/T 853		槽钢用方斜垫圈	
90	GB/T 854		单耳止动垫圈	
91	GB/T 855		双耳止动垫圈	
92	GB/T 858		圆螺母用止动垫圈	
93	GB/T 883		锥销锁紧挡圈	
94	GB/T 884		螺钉锁紧挡圈	
95	GB/T 885		带锁圈的螺钉紧定挡圈	
96	GB/T 891		螺钉紧固轴端挡圈	
97	GB/T 892		螺栓紧固轴端挡圈	
98	GB/T 893		孔用弹性挡圈	
99	GB/T 894		轴用弹性挡圈	
100	GB/T 921		钢丝锁圈	
101	销和键	GB/T 117	圆锥销	
102		GB/T 118	内螺纹圆锥销	
103		GB/T 119.1	圆柱销 不淬硬钢和奥氏体不锈钢	
104		GB/T 120.1	内螺纹圆柱销 不淬硬钢和奥氏体不锈钢	
105		GB/T 91	开口销	
106		GB/T 879.1	弹性圆柱销 直槽 重型	
107		GB/T 882	销轴	
108		GB/T 1095	平键 键槽的剖面尺寸	
109		GB/T 1096	普通型 平键	
110		GB/T 1097	导向型 平键	

序号	材料	执行标准号	标准名称
111		GB/T 1566	薄型平键 键槽的剖面尺寸
112		GB/T 1567	薄型 平键

参 考 文 献

- [1] GB/T 34289 健身器材和健身场所安全标志和标签
-