

附录 A 小型水电站安全检测与评价单元划分

表 A 小型水电站安全检测与评价单元划分

分 部	分 项	评 价 单 元
水库及水工建筑物	水库	水库↓
	挡水建筑物	坝（闸）↓
	泄水建筑物	溢洪道（洞、孔）↓
	输水建筑物	进水口、隧洞↓
		引水渠道↓、渡槽↓、涵管、尾水渠
		压力前池↓、调压室（井、塔）↓
		钢筋混凝土管↓、压力管道基础↓
	发电厂房及升压站	发电厂房
		升压站
金属结构	闸门及启闭设备	闸门及启闭设备↓
	压力钢管	压力钢管↓
	拦污栅及清污机	拦污栅及清污机
水轮机及其附属设备	水轮机	水轮机
	进水阀	进水阀
	调速系统	调速系统
发电机及其附属设备	发电机	发电机
	励磁系统	励磁系统
电气设备	电气一次设备	电力变压器
		断路器、隔离开关及互感器
		电缆、母线及构架
		防雷、避雷和接地装置
	电气二次设备	电气二次设备
辅助设备	辅助设备	油、气、水系统
		起重设备、压力容器等特种设备，暖通与消防设施，应急电源
运行管理	生态流量	生态流量泄放
		生态流量监测（监视）
	安全管理	安全运行管理
		安全监测管理

注：1.标↓的为影响公共安全的单元，其余为一般评价单元，其中标↓闸门及启闭机仅指泄洪闸门及启闭机。

2.评价单元涉及多个同类设备设施的，按一个评价单元计，如电站有多台水轮机的，电站所有水轮机按一个单元评价。

3.若因水电站实际情况限定因素，不存在应当评价的设备或设施或生产工艺、未达到规定的规模 and 要求的，形成的空缺，可作为合理缺项处理。

附录 B 小型水电站单元安全等级评价标准

B.1 水库及水工建筑物

B.1.1 水库单元安全等级评价应符合下列规定：

- 1 A 级水库应满足下列全部条件，并能正常安全运行：
 - 1) 对于不同的库区淹没对象，其淹没设计洪水符合《水利水电工程建设征地移民安置规划设计规范》SL 290 的规定；
 - 2) 库岸稳定，不存在潜在的泥石流、滑坡、崩岸等地质灾害；
 - 3) 库区渗漏量较小（渗流量小于所在河段平水期流量的 1%~3% 可以允许的），不存在集中的渗漏通道；
 - 4) 库区水土保持良好，库内泥沙淤积较少或淤积正常。
- 2 出现或存在下列情况之一应视为 C 级水库：
 - 1) 对于不同的库区淹没对象，其淹没设计洪水不符合《水利水电工程建设征地移民安置规划设计规范》SL 290 的规定；
 - 2) 库岸严重不稳定，有规模较大的潜在地质灾害存在，且一旦失稳落入库中，激起的瞬间涌浪可能危及大坝及库区重要淹没对象安全；
 - 3) 库区周围存在渗漏量较大地段，有潜在的集中渗漏通道，影响水库正常运行或带来危害；
 - 4) 库区淤积严重，危及用水安全；
 - 5) 存在其他危及水库安全的因素。
- 3 不属于 A、C 级的应视为 B 级水库。

B.1.2 土石坝单元安全等级评价应符合下列规定：

- 1 A 级土石坝应满足下列全部条件，并能正常安全运行：
 - 1) 水库大坝工程等别、建筑物级别和防洪标准符合《防洪标准》GB 50201 和《水利水电工程等级划分及洪水标准》SL 252 的规定；
 - 2) 进行设计洪水和校核洪水复核、调洪计算，满足防洪标准要求；
 - 3) 坝面无裂缝、散浸、塌坑、隆起等现象，坝顶路面平整，抢险通道畅通；
 - 4) 设于土、砂、砂砾石上的护坡完好，无砌块松动、塌陷、垫层流失、架空或草皮损坏现象；
 - 5) 两岸接头、下游坝脚及坝内涵管的出口附近等处无异常渗漏现象；
 - 6) 大坝防参与反滤排水设施完善，工作性态正常，大坝运行中未发生渗流异常现象；坝体渗流、坝基渗流、绕坝渗流和近坝岸坡地下水渗流的计算分析，满足渗流安全要求；
 - 7) 坝坡抗滑稳定及上游护坡满足《小型水利水电工程碾压式土石坝设计规范》SL 189

要求，大坝变形规律正常，未发现大坝变形、裂缝等危及坝体安全的异常问题；

8) 坝基防渗、软弱层加固、结构整体性和刚度、施工接缝处理等抗震设施质量和运行现状良好；大坝抗震设防烈度及地震动参数、抗震稳定性和结构强度等复核计算满足规范要求；不存在地震液化可能性；

9) 工程质量符合现行有关规范要求，且工程运行中未暴露明显质量缺陷。

2 出现或存在下列情况之一应视为 C 级土石坝：

1) 达不到防洪标准要求，达到或接近校核洪水位时，已经出现影响坝体安全的异常现象；

2) 大坝防渗和反滤排水设施不完善，或存在严重质量缺陷；

3) 达不到防渗要求，或满足防渗要求但已出现异常渗流现象；坝基已发生渗透变形，或大坝出现严重渗漏，或渗漏量虽不大却在相同条件下呈逐年较大幅度增大，大坝下游坡有大面积散浸或湿润区；

4) 抗滑稳定复核计算不满足《小型水利水电工程碾压式土石坝设计规范》SL 189 要求；

5) 未按《土石坝安全监测技术规范》SL 551 要求设置观测设施设备，无法判断大坝安全性状；

6) 大坝存在严重裂缝或贯通性洞穴，曾出现过大面积滑坡仅做简单应急处理，大坝整体不稳定，不能正常蓄水；

7) 坝坡表面为土、砂、砂砾石时无护坡，或护坡有严重损坏现象；

8) 大坝存在白蚁等生物危害，已影响正常蓄水；

9) 有抗震安全复核要求的，大坝抗震复核计算结果及采取的抗震措施不符合《水工建筑物抗震设计规范》SL 203 要求；

10) 存在严重地震液化可能性；

11) 工程质量不满足设计和规范要求，运行中暴露严重质量缺陷和问题；

12) 有其他危及大坝安全的因素，确认大坝已不能安全运行。

3 不属于 A、C 级的应视为 B 级土石坝。

B.1.3 混凝土坝或砌石坝单元安全等级评价应符合下列规定：

1 A 级混凝土坝或砌石坝应满足下列全部条件，并能正常安全运行：

1) 水库大坝工程等别、建筑物级别和防洪标准符合《防洪标准》GB 50201 和《水利水电工程等级划分及洪水标准》SL 252 的规定；

2) 进行设计洪水和校核洪水复核、调洪计算，满足防洪标准要求；

3) 坝体及附属建筑物无裂缝、错动、沉陷等现象，混凝土结构无明显鼓包、漏筋、钙质离析、渗水及表面冲蚀现象，砌石结构无明显塌陷、鼓起、空洞等现象，坝顶路面平整，抢险通道畅通；

- 4) 坝体无渗漏, 坝基无渗流异常现象, 基础状况良好;
 - 5) 坝肩连接良好, 无损坏现象, 无潜在地质灾害;
 - 6) 进行坝基渗流、绕坝渗流和近坝岸坡地下水渗流的计算分析, 满足渗流安全要求;
 - 7) 结构安全复核(包括应力、变形和稳定分析)分别满足《混凝土重力坝设计规范》SL 319、《砌石坝设计规范》SL 25 要求;
 - 8) 有抗震安全复核要求的, 大坝抗震复核计算结果及采取的抗震措施符合《水工建筑物抗震设计规范》SL 203 要求。
- 2 出现或存在下列情况之一应视为 C 级混凝土坝或砌石坝:
- 1) 水库大坝防洪标准及抗洪能力不满足要求;
 - 2) 达不到防渗要求, 或满足防渗要求但出现异常渗流现象;
 - 3) 坝体结构安全不满足规范要求, 存在危及工程安全的异常变形;
 - 4) 有抗震安全复核要求的, 抗震复核计算结果及抗震措施不符合规范要求;
 - 5) 坝体及附属建筑物存在严重裂缝、错动或出现整体较大位移, 或存在贯通性洞穴, 大坝整体不稳定, 不能正常蓄水;
 - 6) 坝基出现严重渗漏, 基础状况差, 存在严重的安全隐患;
 - 7) 坝肩出现严重损坏、塌方等现象;
 - 8) 未按《混凝土坝安全监测技术规范》SL 601 要求设置观测设施设备, 无法判断大坝安全性状;
 - 9) 有其他危及大坝安全的因素, 确认大坝已不能安全运行。
- 3 不属于 A、C 级的应视为 B 级混凝土坝或砌石坝。

B.1.4 各类闸坝(包括橡胶坝、翻板坝等)单元安全等级评价应符合下列规定:

- 1 A 级闸坝应满足下列全部条件, 并能正常安全运行:
 - 1) 进行设计洪水和校核洪水复核、调洪计算, 满足防洪标准要求;
 - 2) 结构安全复核满足结构安全要求;
 - 3) 闸坝的预留伸缩缝无杂物卡塞, 填料无流失;
 - 4) 橡胶坝坝袋无损伤, 充排水(气)系统正常运行;
 - 5) 闸坝表面无磨损、冲刷、老化、剥蚀或裂纹等现象;
 - 6) 基础、伸缩缝及建筑物本身无明显渗漏或绕坝渗流;
 - 7) 消能设施和两岸连接建筑物完好;
 - 8) 进行坝体渗流、坝基渗流、绕坝渗流和近坝岸坡地下水渗流的计算分析, 满足渗流安全要求;
 - 9) 有抗震安全复核要求的, 抗震复核计算满足抗震要求。
- 2 出现或存在下列情况之一应视为 C 级闸坝:
 - 1) 防洪能力复核不满足要求;

- 2) 闸基渗漏稳定、闸基防渗长度复核计算不满足要求,或满足防渗要求但出现异常现象;
- 3) 闸室稳定与结构应力复核达不到结构安全要求;
- 4) 有抗震安全复核要求的,抗震复核计算结果及抗震措施不符合规范要求;
- 5) 闸坝有严重的缺陷;
- 6) 橡胶坝坝袋损伤严重,充排水(气)系统不能正常运行;
- 7) 软基闸坝基础出现严重不均匀沉降或渗透现象;
- 8) 闸坝的预留伸缩缝内有杂物卡塞,填料流失严重;
- 9) 闸坝表面磨损、冲刷、老化、剥蚀或裂缝严重;
- 10) 软基闸坝消能设施或两岸连接建筑物出现较严重的冲毁,可能危及闸坝稳定;
- 11) 存在其他危及闸坝安全运行的因素。

3 不属于 A、C 级的应视为 B 级闸坝。

B.1.5 泄水建筑物单元安全等级评价应符合下列规定:

- 1 A 级泄水建筑物应满足下列全部条件,并能正常安全运行:
 - 1) 在设计洪水和校核洪水条件下,能安全下泄最大流量,满足防洪标准;
 - 2) 进行应力和稳定分析,建筑物结构稳定,无破损现象,流道表面平整光滑,并能满足抗冲要求;
 - 3) 泄洪洞围岩稳定,无坍塌现象;
 - 4) 混凝土无老化现象;
 - 5) 消能设施完好、可靠,无危及坝基和其他建筑物及下游安全的隐患;
 - 6) 建筑物进出口两岸山体稳定,无危及安全的滑坡、坍塌。
- 2 出现或存在下列情况之一应视为 C 级泄水建筑物:
 - 1) 在设计洪水或校核洪水条件下,不能安全下泄最大流量,不满足防洪标准;
 - 2) 泄水建筑物严重堵塞,无法正常泄洪;
 - 3) 两岸山体不稳定,已发生严重滑坡、坍塌现象或存在危及安全的严重滑坡、坍塌隐患;
 - 4) 建筑物有大面积破损现象,且流道表面有较严重的冲蚀或磨损现象;
 - 5) 泄洪洞围岩有大面积坍塌现象,严重影响安全运行;
 - 6) 混凝土有严重老化现象;
 - 7) 消能防冲设施损毁严重,并危及枢纽建筑物和下游安全;
 - 8) 工作桥出现不均匀沉陷,有结构断裂现象;
 - 9) 存在其他严重危及泄水建筑物安全的因素。

3 不属于 A、C 级的应视为 B 级泄水建筑物。

B.1.6 进水口、隧洞单元安全等级评价应符合下列规定:

- 1 A 级进水口、隧洞应满足下列全部条件，并能正常安全运行：
 - 1) 围岩稳定，无坍塌现象；
 - 2) 水流流态稳定，未出现超压、负压等现象；
 - 3) 进水口无冲刷、冻融损坏现象，洞身衬砌无明显裂缝、剥落、渗漏、溶蚀、磨损等情况；
 - 4) 进出口人畜安全防护设施齐全。
- 2 出现或存在下列情况之一应视为 C 级进水口、隧洞：
 - 1) 围岩稳定性差，出现较大规模的坍塌现象；
 - 2) 非恒定流情况下出现影响隧洞安全运行的严重超压、负压等现象；
 - 3) 进水口出现严重冲刷、冻融损坏现象；
 - 4) 洞身衬砌出现严重裂缝、剥落、渗漏、溶蚀、磨损等情况；
 - 5) 进出口缺少必要的人畜安全防护设施；
 - 6) 存在其他危及隧洞安全运行的因素。
- 3 不属于 A、C 级的应视为 B 级进水口、隧洞。

B.1.7 引水渠道（包括渡槽、涵管等）、尾水渠单元安全等级评价应符合下列规定：

- 1 A 级引水渠道（包括渡槽、涵管）、尾水渠应满足下列全部条件，并能正常安全运行：
 - 1) 沿渠无险工险段，渠系建筑物（包括渡槽、涵管等）无安全隐患；
 - 2) 渠顶超高满足规范要求；
 - 3) 渠道无泥沙淤积情况，表面无冲蚀或出现轻微冲蚀；
 - 4) 明渠衬砌无损坏、漏水等情况，边坡稳定，涵管无冒水、沉陷；
 - 5) 渠道有限流设施（进水闸、溢流堰），能够正常运行使用。
- 2 出现或存在下列情况之一应视为 C 级引水渠道（包括渡槽、涵管等）、尾水渠：
 - 1) 沿渠出现险工险段，渠系建筑物（渡槽、涵管等）存在严重安全隐患；
 - 2) 明渠缺少限流设施，或限流设施已完全失去作用；
 - 3) 渠顶超高不满足规范要求，并出现严重溢水现象；
 - 4) 明渠渠道泥沙严重淤积，表面冲蚀严重；
 - 5) 渠道衬砌严重破损、渗漏严重，涵管有明显冒水或沉陷；
 - 6) 边坡经常发生较大规模滑坡或坍塌现象；
 - 7) 存在危及明渠安全的其他因素。
- 3 不属于 A、C 级的应视为 B 级引水渠道（包括渡槽、涵管等）、尾水渠。

B.1.8 压力前池单元安全等级评价应符合下列规定：

- 1 A 级压力前池应满足下列全部条件，并能正常安全运行：
 - 1) 结构稳定，无破损、无异常变形、无漏水现象；
 - 2) 边墙墙顶超高满足规范要求；

- 3) 泄水设施（侧堰）工作正常；
- 4) 地基和上部边坡无威胁前池安全的潜在地质灾害。
- 2 出现下列情况之一应视为 C 级压力前池：
 - 1) 结构出现严重破损、漏水现象；
 - 2) 边墙顶超高不满足规范要求，并出现严重溢水现象；
 - 3) 无泄水设施（侧堰）或泄水设施被严重堵塞；
 - 4) 挡墙出现严重变形；
 - 5) 地基和上部边坡有近期发生的可能性较大、并威胁前池安全的潜在地质灾害。
- 3 不属于 A、C 级的应视为 B 级压力前池。

B.1.9 调压室（井、塔）单元安全等级评价应符合下列规定：

- 1 A 级调压室（井、塔）应满足下列全部条件，并能正常安全运行：
 - 1) 顶部布置能满足负荷突变时涌浪的要求，有顶盖的调压井通气良好；
 - 2) 结构稳定，无塌陷、变形、破损和漏水现象；
 - 3) 附属及防护设施（栏杆、扶手、楼梯、爬梯）和必要的水位观测应完整、可靠。
- 2 出现或存在下列情况之一应视为 C 级调压室（井、塔）：
 - 1) 顶部出现非设计允许的溢水现象，或有顶盖的调压室通气道严重堵塞；
 - 2) 结构出现严重塌陷或变形现象；
 - 3) 结构出现贯穿性裂缝和严重漏水现象；
 - 4) 大部分附属或防护设施缺失或不可靠；
 - 5) 存在危及调压室安全的其他因素。
- 3 不属于 A、C 级的应视为 B 级调压室（井、塔）。

B.1.10 钢筋混凝土管单元安全等级评价应符合下列规定：

- 1 A 级钢筋混凝土管应满足下列全部条件，并能正常安全运行：
 - 1) 管身无裂纹，接缝处（承插口）完整、无变形；
 - 2) 管身和接缝处（承插口）无渗水；
 - 3) 管道混凝土无老化、剥蚀和钢筋外露现象。
- 2 出现或存在下列情况之一应视为 C 级钢筋混凝土管：
 - 1) 管身或接缝处严重破损；
 - 2) 管身或接缝处出现严重渗漏现象；
 - 3) 管道混凝土严重老化、剥蚀或钢筋外露；
 - 4) 存在危及钢筋混凝土管安全的其他因素。
- 3 不属于 A、C 级的应视为 B 级钢筋混凝土管。

B.1.11 压力管道基础单元安全等级评价应符合下列规定：

- 1 A 级压力管道基础应满足下列全部条件，并能正常安全运行：

- 1) 支墩与镇墩混凝土无老化、开裂、位移、沉陷、破损或强度不足等现象;
- 2) 支座活动及润滑情况良好, 支座活动件间隙满足安全要求。
- 2 出现或存在下列情况之一应视为 C 级压力管道基础:
 - 1) 支墩与镇墩混凝土结构不完整或不稳固, 存在严重位移、沉陷、开裂或破损等现象;
 - 2) 支座活动件间隙过大, 不满足安全要求。
- 3 不属于 A、C 级的应视为 B 级压力管道基础。

B.1.12 发电厂房单元安全等级评价应符合下列规定:

- 1 A 级发电厂房应满足下列全部条件, 并能正常安全运行:
 - 1) 厂区、厂房符合校核洪水防洪标准;
 - 2) 厂区周边山体边坡稳定, 无威胁厂房安全的潜在地质灾害;
 - 3) 厂房结构稳定, 无破损、变形、裂缝和漏水等现象;
 - 4) 厂房地基沉降稳定;
 - 5) 排水、通风、照明、消防和采光等设施齐全完好。
- 2 出现或存在下列情况之一应视为 C 级发电厂房:
 - 1) 厂区、厂房未达到校核洪水防洪标准;
 - 2) 厂区有近期发生的可能性较大、并威胁厂房安全的潜在地质灾害;
 - 3) 厂房结构有严重变形现象;
 - 4) 结构存在严重破损、裂缝或漏水现象;
 - 5) 厂房地基不均匀沉降严重, 且导致厂房结构出现严重裂缝;
 - 6) 存在危及厂房安全的其他因素。
- 3 不属于 A、C 级的应视为 B 级发电厂房。

B.1.13 升压站单元安全等级评价应符合下列规定:

- 1 A 级升压站应满足下列全部条件, 并能正常安全运行:
 - 1) 满足校核洪水防洪标准;
 - 2) 周围山体边坡稳定, 无潜在地质灾害;
 - 3) 厂区内屋外配电装置场地四周围栏高度不低于 1.5m, 厂区外屋外配电装置场地四周围墙高度不低于 2.2m 高压设备安全净距应符合《3~110kV 及以下变电所设计规范》GB 50053 的规定;;
 - 4) 当单台油浸式变压器储油量超过 1000kg 时, 有符合标准的储油池。
- 2 出现或存在下列情况之一应视为 C 级升压站:
 - 1) 未达到校核洪水防洪标准, 且主变压器曾经被洪水浸泡;
 - 2) 周围山体边坡有近期发生的可能性较大、并威胁升压站安全的潜在地质灾害;
 - 3) 无围墙或围栏, 或围墙、围栏高度不满足要求;

- 4) 应设储油池而未设;
 - 5) 存在危及升压站安全的其他因素。
- 3 不属于 A、C 级的应视为 B 级升压站。

B.2 金属结构

B.2.1 闸门及启闭设备单元安全等级评价应符合下列规定:

- 1 A 级闸门及启闭设备应满足下列全部条件,并能正常安全运行:
 - 1) 闸门门体结构完好,无变形、扭曲等现象;主梁、支臂、纵梁、边梁、小横梁、面板等构件无明显的变形、位置偏差、损伤等现象;吊杆、吊耳连接状况良好,无明显损伤、变形等现象;门槽无明显磨损、脱落、错位、阻塞等现象;铰支座表面无明显缺陷、损伤等现象;
 - 2) 固定卷扬式启闭机的机架无明显的损伤、变形等现象,卷筒表面无明显的缺陷、损伤、裂纹等现象,开式齿轮副的齿面无明显的缺陷、损伤、磨损等现象,传动轴及联轴器表面无明显的缺陷、变形、裂纹等现象,钢丝绳无断丝、磨损、变形、绳径减小、固定不牢、未润滑、排列交错等现象;
 - 3) 移动式启闭机的门架(桥架)无明显的挠度、变形、损伤等现象,车轮无明显的裂纹、磨损、龟裂、起皮等现象,轨道无侧向弯曲,测量轨距、轨面高差、接头间隙和错位程度符合设计和规范要求;
 - 4) 液压启闭机的缸体和缸盖表面无明显的缺陷、损伤、变形等现象,活塞杆表面无明显的缺陷、磨损、变形等现象,液压缸内、外部均无泄漏;
 - 5) 螺杆启闭机的机箱和机座表面无明显的缺陷、裂缝、损伤等现象,螺杆和螺母、蜗杆和涡轮表面无明显的缺陷、裂纹、变形、损伤、磨损等现象;
 - 6) 电气设备和保护装置线路的绝缘层完好,接线端子固定可靠,无老化、排线凌乱、烧融等现象,金属外壳接地可靠;
 - 7) 闸门及启闭设备的各构件防腐涂层完好;受力、传动、承压构件的局部有少量蚀斑或不太明显的蚀迹,表面无麻面现象或只有少量浅而分散的蚀坑;平均腐蚀量、平均腐蚀速率、最大腐蚀量检测结果满足评价周期内安全运行的要求;
 - 8) 闸门及启闭设备的焊缝和受力复杂部件无损检测结果中无超标缺陷;前次检测缺陷没有继续扩大情况;
 - 9) 闸门及启闭设备的主要受力构件最大实测应力值和最大计算应力值均小于容许应力值,符合设计工况下安全运行的要求;
 - 10) 闸门及启闭设备运行状况检测过程中,设备运行平稳,无明显振动、卡阻、噪音和温度过大、电流和电压异常等现象;启闭机限位、锁定、制动、开关等功能工作正常,保护装置运行可靠,信号灯和表计指示正确;

- 11) 启闭力检测结果能够验证启闭机的额定容量满足设计工况的最大启闭力要求。
- 2 出现或存在下列情况之一应视为 C 级闸门及启闭设备：
- 1) 闸门外观检查中发现存在 A 级闸门及启闭设备第 1 条所描述的情况，且已对闸门的安全运行造成影响；
 - 2) 启闭机外观检查中发现存在 A 级闸门及启闭设备第 2 条所描述的情况，且已对启闭机的安全运行造成影响；
 - 3) 闸门及启闭设备的受力、传动或承压构件有很深的蚀坑，蚀坑平均深度超过板厚的 10%，且大于 2mm，最大深度超过板厚的 15%，且大于 3mm；构件（杆件）已严重削弱；
 - 4) 闸门及启闭设备的焊缝和受力复杂部件无损检测结果中存在超标缺陷，且属于裂纹等严重危害性超标缺陷；
 - 5) 闸门及启闭设备的主要受力构件最大实测应力值或最大计算应力值超过容许应力值的 105%；
 - 6) 闸门及启闭设备运行状况检测过程中有明显卡阻现象；启闭机的功能设备、保护装置、信号灯和表计基本损坏；
 - 7) 设计工况的最大启闭力超过启闭机额定容量的 105%。
- 3 不属于 A、C 级的应视为 B 级闸门及启闭设备。

B.2.2 压力钢管单元安全等级评价应符合下列规定：

- 1 A 级压力钢管应满足下列全部条件，并能正常安全运行：
 - 1) 压力钢管管体结构完好，无明显变形、损伤、错位等现象；管壁无凹陷、鼓包等变形；伸缩节、加劲环、支承环及支座无损伤，与钢管连接处无渗漏；压力钢管首端阀门、进人孔、排气孔、堵头结构完好，无破损、裂纹、变形等现象，与钢管连接处无渗漏；隧洞钢衬或外包混凝土钢管无脱空现象；
 - 2) 压力钢管管体及配套金属构件防腐涂层完好；承压构件的局部有少量蚀斑或不太明显的蚀迹，外表面无麻面现象或只有少量浅而分散的蚀坑；钢管内壁未有严重磨蚀；平均腐蚀和磨蚀量、平均腐蚀和磨蚀速率、最大腐蚀和磨蚀量检测结果满足评价周期内安全运行的要求；
 - 3) 压力钢管的焊缝和承压金属构件无损检测结果中无超标缺陷；前次检测缺陷没有继续扩大情况；
 - 4) 压力钢管的高应力区域、复杂应力区域和腐蚀严重区域最大实测应力值和最大计算应力值均小于钢管在该区域的承压强度，符合设计工况下安全运行的要求；
 - 5) 钢管在不同运行工况下，检测均无明显振动。
- 2 出现或存在下列情况之一应视为 C 级压力钢管：
 - 1) 压力钢管外观检查中发现存在 A 级压力钢管第 1 条所描述的情况，且已对压力

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/938104077011006110>