

Q/GDW

国家电网有限公司企业标准

Q/GDW 11285—2022

代替 Q/GDW 11285—2014

继电保护状态评价导则

Guidelines for status evaluation of protective relay

2022 - 01 - 29 发布

2022 - 01 - 29 实施

国家电网有限公司 发布

欢迎广大电力人积极报考

电力图书馆

星主：加勒比海带



扫码报考



👤 1000+

📖 2400+

为您提供电力领域的行业标准、资料、规程、图集、教程、原理等，持续专注电力领域资源的建设。

🌐 知识星球

微信扫码加入星球



加勒比海带 向你推荐这个有用的星球

微信关注电力图书馆

目 次

前 言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 评价原则.....	2
5 评价指标及评价方法.....	2
附录 A（规范性附录） 继电保护系统状态评价评分标准.....	9
编制说明.....	45

微信关注电力图书馆

Q/GDW 11285—2022

前 言

为规范继电保护设备状态水平评判原则及方法，提高继电保护运行管理水平，为继电保护全寿命周期管理提供决策依据，制定本标准。

本标准代替 Q/GDW 11285—2014，与 Q/GDW 11285—2014 相比，主要技术性差异如下：

——修改了原有标准中常规变电站继电保护保护装置的评价原则、评价指标和评价方法；

——增加了智能变电站继电保护装置的评价原则、评价指标和评价方法。

本标准由国家电网有限公司国家电力调度控制中心提出并解释。

本标准由国家电网有限公司科技部归口。

本标准起草单位：中国电力科学研究院有限公司、国网浙江省电力有限公司、国网山东省电力公司、国网新疆电力有限公司、国网湖北省电力有限公司、国网青海省电力公司、国网安徽省电力有限公司、国网江苏省电力有限公司、国网天津市电力公司、国网冀北电力有限公司、国网四川省电力公司、国网福建省电力有限公司、南瑞集团有限公司、北京四方继保自动化股份有限公司、国电南京自动化股份有限公司、许继电气股份有限公司、长园深瑞继保自动化有限公司、上海毅昊自动化有限公司。

本标准主要起草人：王文焕、刘丹、王丽敏、杨国生、裘楠涛、方愉冬、李乃永、崔大林、李鹏、李红志、邵庆祝、崔玉、李仲青、李大勇、马迎新、何博、林少真、杨超、唐毅、孙文文、戚宣威、李玉墩、南东亮、吴迪、孔祥鹏、张骏、曹海鸥、马经祥、王博、郭鹏、周文越、郭健生、戴光武、余锐、陈实、方正、邓孝军、高翔。

本标准2015年6月首次发布，本次为第一次修订。

本标准在执行过程中的意见或建议反馈至国家电网有限公司科技部。

继电保护状态评价导则

1 范围

本标准规定了继电保护、二次回路及其辅助装置的状态评价方法和要求。

本标准适用于国家电网有限公司110（66）千伏及以上常规变电站及智能变电站继电保护、二次回路及其辅助装置的状态评价，其它电压等级变电站可参照执行。

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。

- DL/T 478—2013 继电保护和安全自动装置通用技术条件
- DL/T 587—2016 微机继电保护装置运行管理规程
- DL/T 623—2010 电力系统继电保护及安全自动装置运行评价规程
- DL/T 995—2016 继电保护和电网安全自动装置检验规程
- Q/GDW 11486—2015 智能变电站继电保护和安全自动装置验收规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

检测型状态量 *detection state indicator*

直接观测、装置自检或仪器检测到的表征设备运行环境和运行工况的状态量，包括设备的运行状态和环境状态等。

3.2

可靠性状态量 *reliability state indicator*

表征制造厂家某类设备可靠性的状态量。

3.3

失效风险状态量 *failure state indicator*

表征设备长时间运行或者长时间未检修后故障发生概率的状态量。

3.4

改进型状态量 *improvement state indicator*

设备性能下降但在改进和完善后能恢复到正常水平的状态量。

欢迎广大电力人积极报考

电力图书馆

星主：加勒比海带



扫码报考



👤 1000+

📖 2400+

为您提供电力领域的行业标准、资料、规程、图集、教程、原理等，持续专注电力领域资源的建设。

🌐 知识星球

微信扫码加入星球



加勒比海带 向你推荐这个有用的星球

Q/GDW 11285—2022

3.5

辅助装置 auxiliary equipment

变电站中与继电保护装置共同完成继电保护功能的合并单元、智能终端、过程层网络设备、操作箱、电压切换（并列）箱、收发信机、光电转换装置等。

4 评价原则

4.1 准确、完整收集继电保护基础资料及信息是开展继电保护状态评价的基础，应按照相关标准和规范的要求完整收集开展状态评价所需的状态量信息。

4.2 开展状态评价所需的状态量信息应以自动获取的信息为主，对于不具备自动获取条件的状态量信息，可以采用人工录入的方式获取。

4.3 继电保护、二次回路及其辅助装置主要采用分类加权方法开展量化评价。

4.4 常规变电站继电保护设备的状态评价应以继电保护单套装置（以下简称装置）本体、二次回路及其辅助装置为评价对象，一套保护装置本体、二次回路及配套的辅助装置等为一个评价单元。

4.5 智能变电站继电保护设备的状态评价应以继电保护单套装置（以下简称装置）本体、二次回路及其辅助装置（包含合并单元、智能终端及过程层交换机等）为评价对象，一套保护装置本体、二次回路及其辅助装置为一个评价单元，如果智能变电站不配置合并单元，则评价单元中不包含合并单元。

4.6 装置本体和二次回路以装置屏柜端子排为分界，装置本体包括装置及其附属设备和厂家配线；保护二次回路是指继电保护及相关设备之间、继电保护及相关设备与一次设备端子排外侧（端子箱或智能控制柜端子排外侧）输出端子（一、二次设备分界点）之间传输继电保护相关采样、控制、信号等信息的全部电缆和光纤回路（不含通信专业光纤回路），以及直流电源分配屏端子排至继电保护及相关设备间使用的全部回路。

4.7 可以根据保护设备全寿命周期管理不同阶段的实际需求（例如状态检修、技术改造和大修、供应商评价等），选取多个指标的评价结果进行综合应用。

4.8 通过更换备件、程序升级、更换二次线缆等措施整改后消除缺陷，其状态评价中涉及的原扣分可取消，但装置本身发生的缺陷会纳入可靠性指标进行统计。

4.9 在评价过程中，如果经人工核实，评价指标的异常非装置自身因素引起，对装置自身扣分可消除。

4.10 变电站继电保护、二次回路及其辅助装置每年至少开展 1 次状态评价，必要时可开展补充评价。

5 评价指标及评价方法

5.1 评价指标分类

根据状态量的性质、信息采集方法，将常规变电站及智能变电站继电保护设备的状态量分为检测型状态量、可靠性状态量、失效风险状态量和改进型状态量。

5.2 检测型状态量

5.2.1 检测型状态量包括设备的运行状态和环境状态两部分。检测型状态量可以通过在线信息采集，也可以通过运行巡视、专业巡检、停电检修等手段获取。检测型状态量分值下降到一定程度指示设备存在缺陷或潜在缺陷，需要进行有针对性的校验。常规变电站和智能变电站参与评价的检测型状态量有所不同，根据状态量的重要性不同，各状态量满分值不同。常规变电站检测型状态量具体分值见表 1，智能变电站检测型状态量具体分值见表 2。

表 1 常规变电站检测型状态量及分值

评价对象	状态量	满分值
装置本体	运行环境	5
	装置温度	5
	装置采样状况	20
	装置开关量检查状况	10
	通道运行状况	20
	装置差流状况	30
	装置内部状态监视	10
二次回路及端子箱、操作箱等辅助装置	二次回路运行环境	10
	二次回路红外温度	20
	二次回路绝缘状况	25
	二次回路锈蚀状况	25
	封堵状况	10
	积尘状况	10
常规变电站检测型状态量评分方法详见附录 A 中的 A.1		

表 2 智能变电站检测型状态量及分值

评价对象	状态量	满分值
装置本体	运行环境	5
	保护装置温度	5
	装置采样状况	20
	装置开关量检查状况	10
	通道运行状况	20
	装置差流状况	30
	装置内部状态监视	10
二次回路及端子箱、收发信机、光电转换装置等辅助装置	二次回路运行环境	10
	二次回路红外温度	10
	二次回路绝缘状况	25
	二次回路锈蚀状况	15
	封堵状况	10
	积尘状况	10
	光纤回路检验	20

表 2 (续)

评价对象	状态量	满分值
合并单元	运行环境	20
	合并单元装置温度	20
	装置对时状态	20
	GOOSE 开关量输入状态	20
	装置内部状态监视	20
智能终端	运行环境	20
	智能终端装置温度	20
	GOOSE 开关量输入输出状态	20
	装置对时状态	20
	装置内部状态监视	20
过程层交换机	装置状态监视	30
	端口状态监视	30
	CPU 使用率 (%)	20
	装置告警	20
智能变电站检测型状态量评分方法详见 A.2		

5.2.2 常规变电站检测型状态量综合评分方法为装置本体、二次回路及辅助装置任一状态量评分小于对应状态量满分值的60%，则对应评价单元的检测型状态量总分取该评分值；否则取装置本体评分总和与二次回路及辅助装置评分总和的平均值。

5.2.3 智能变电站检测型状态量综合评分方法为装置本体、二次回路及辅助装置、合并单元、智能终端、过程层交换机任一状态量评分小于对应状态量满分值的60%，则对应评价单元的检测型状态量总分取该评分值；否则取装置本体、二次回路、合并单元、智能终端、过程层交换机各部分评分总和的平均值。

5.2.4 缺陷或因缺陷导致的状态量评分严重降低的指标项除本项目指标计算外，未消除缺陷还应计入改进型状态量评价环节。

5.2.5 当部分评价对象无对应状态量时，该状态量不参与评价，其它状态量评分 X_j 按照本对象状态量评分总和按比例折算至100分，具体折算方法见式 (1)。

$$X'_j = \frac{100}{\sum X_j} \times X_j \quad (1)$$

式中：

X'_j —— 进行折算后该状态量的得分；

X_j —— 未进行折算时该状态量的得分。

5.3 可靠性状态量

可靠性状态量分值低表明设备整体可靠性较差。可靠性状态量分值见表 3。

表 3 可靠性状态量及分值

评价对象	状态量	满分值
装置本体、二次回路及辅助装置	同型号整体可靠度	100
可靠性状态量评分方法详见 A.3		

常规变电站评价单元可靠型状态量的得分取该评价单元保护装置的可信性状态量得分，智能变电站评价单元可靠性状态量的得分取评价单元内各个评价对象可靠性状态量得分的最低值。

5.4 失效风险状态量

失效风险状态量在设备长时间运行且没有得到有效验证的情况下，或者装置的运行时间超过一定年限，装置的失效风险均会增加。失效风险状态量依据设备的最后一次检验时间、最后一次正确动作时间以及装置的运行年限进行评价。当失效风险状态量评分下降到一定程度，表明需要对继电保护设备的部分或者整体进行校验。失效风险状态量分值见表 4。

表 4 失效风险状态量及分值

评价对象	状态量	满分值
装置本体、二次回路及辅助装置	装置本体及其二次回路失效风险	100
失效风险状态量评分方法详见 A.4		

常规变电站和智能变电站评价单元失效风险状态量的得分取评价单元内各个评价对象失效风险状态量得分的最低值。

5.5 改进型状态量

改进型状态量反映设备的管理状况和设备严重故障情况，反映设备管理状况的指标包括非家族性缺陷消缺、家族性缺陷消缺和反事故措施的执行情况。其中，非家族性缺陷是指运行巡视、检修试验中发生的缺陷和设备动作分析发现的缺陷。设备存在未消除缺陷或未执行反事故措施，表明需进行版本升级、部件更换或技术改造等改进措施，则改进型状态量得分降低。反映设备严重故障的指标包括保护装置故障、保护功能闭锁、保护装置告警或者检测型状态量存在严重偏差等，设备发生严重故障将会导致保护功能退出或者保护功能闭锁，需要立即维修或者更换。改进型状态量分值见表 5。

表 5 改进型状态量及分值

评价对象	状态量	满分值
装置本体、二次回路及辅助装置	家族性缺陷	1
	非家族性缺陷	1
	反事故措施	1
	保护装置故障	1
	保护功能闭锁	1
	装置告警	1
	检测型状态量存在严重偏差	1
改进型状态量总体评分为各状态量评分值乘积，失效风险状态量评分方法详见 A.5。		

Q/GDW 11285—2022

常规变电站和智能变电站评价单元改进型状态量的得分取评价单元内各个评价对象改进型状态量得分的最低值。

5.6 常规变电站综合评价方法

继电保护状态评价以量化的方式进行，具体的评分标准见附录A。

第n套保护装置健康状态评价得分计算方法见式（2）。

$$K_p = (K_{PM} \times A_1 + K_{PR} \times A_2 + K_{PI} \times A_3) \times K_{PV} \quad (2)$$

式中：

K_p ——第n套保护装置健康状态评价得分；

K_{PM} ——第n套保护装置检测型状态量评价得分；

K_{PR} ——第n套保护装置可靠性状态量评价得分；

K_{PI} ——第n套保护装置失效风险状态量评价得分；

K_{PV} ——第n套保护装置改进型状态量评价得分；

A_1 ——加权因子，取0.4；

A_2 ——加权因子，取0.2；

A_3 ——加权因子，取0.4。

第n套保护评价单元评价得分计算方法见式（3）。

$$K_U = (K_{UM} \times A_1 + K_{UR} \times A_2 + K_{UI} \times A_3) \times K_{UV} \quad (3)$$

式中：

K_U ——第n套保护评价单元健康状态评价得分；

K_{UM} ——第n套保护评价单元检测型状态量评价得分；

K_{UR} ——第n套保护评价单元可靠性状态量评价得分；

K_{UI} ——第n套保护评价单元失效风险状态量评价得分；

K_{UV} ——第n套保护评价单元改进型状态量评价得分；

A_1 ——加权因子，取0.4；

A_2 ——加权因子，取0.2；

A_3 ——加权因子，取0.4。

常规变电站评价得分与设备状态之间的对应关系见表6。

表6 分值与状态的关系

评价项目	正常	注意	异常	严重异常
分值	86~100	71~85	60~70	60以下

5.7 智能变电站综合评价方法

继电保护状态评价以量化的方式进行，具体的评分标准见附录A。

第n套保护装置健康状态评价得分计算方法见式（2）。

第n套合并单元健康状态评价得分计算方法见式（4）。

$$K_{MU} = (K_{MUM} \times A_1 + K_{MUR} \times A_2 + K_{MUI} \times A_3) \times K_{MUV} \quad (4)$$

式中：

K_{MU} ——第n套合并单元健康状态评价得分；

K_{MUM} ——第n套合并单元检测型状态量评价得分；

K_{MUR} ——第n套合并单元可靠性状态量评价得分；

K_{MUI} ——第n套合并单元失效风险状态量评价得分；

K_{MUV} ——第n套合并单元改进型状态量评价得分；

A_1 ——加权因子，取0.4；

A_2 ——加权因子，取0.2；

A_3 ——加权因子，取0.4。

第n套智能终端健康状态评价得分计算方法见式（5）。

$$K_T = (K_{TM} \times A_1 + K_{TR} \times A_2 + K_{TI} \times A_3) \times K_{TV} \quad (5)$$

式中：

K_T ——第n套智能终端健康状态评价得分；

K_{TM} ——第n套智能终端检测型状态量评价得分；

K_{TR} ——第n套智能终端可靠性状态量评价得分；

K_{TI} ——第n套智能终端失效风险状态量评价得分；

K_{TV} ——第n套智能终端改进型状态量评价得分；

Q/GDW 11285—2022

A_1 ——加权因子，取0.4；

A_2 ——加权因子，取0.2；

A_3 ——加权因子，取0.4。

第n套过程层交换机健康状态评价得分计算方法见式（6）。

$$K_S = (K_{SM} \times A_1 + K_{SR} \times A_2 + K_{SI} \times A_3) \times K_{SV} \quad (6)$$

式中：

K_S ——第n套过程层交换机健康状态评价得分；

K_{SM} ——第n套过程层交换机检测型状态量评价得分；

K_{SR} ——第n套过程层交换机可靠性状态量评价得分；

K_{SI} ——第n套过程层交换机失效风险状态量评价得分；

K_{SV} ——第n套过程层交换机改进型状态量评价得分；

A_1 ——加权因子，取0.4；

A_2 ——加权因子，取0.2；

A_3 ——加权因子，取0.4。

第n套保护评价单元健康状态评价得分计算方法见式（3）。

智能变电站评价得分与设备状态之间的对应关系见表7。

表7 分值与状态的关系

评价项目	正常	注意	异常	严重异常
分值	86~100	71~85	60~70	60以下

附录 A
(规范性附录)
继电保护状态评价评分标准

A.1 常规变电站检测型状态量

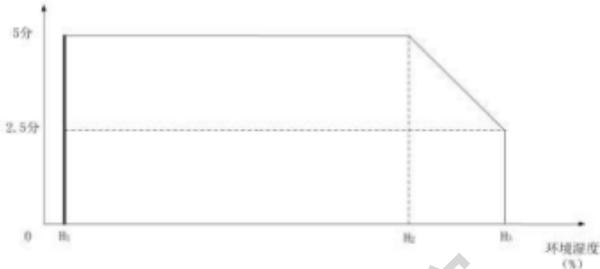
A.1.1 常规变电站保护装置检测型状态量

常规变电站保护装置检测型状态量见表A.1。

表A.1 常规变电站保护装置检测型状态量评分表

序号	状态量	标准要求	评分标准
1	运行环境 5分	1. 环境温度满分取值范围：在 DL/T 587—2016 微机保护装置室内环境温度范围内。	<p>1. 运行环境温度评价得分 K_1 按图 A.1 规定执行（以利率计算得分）</p> <div style="text-align: center;"> <p style="text-align: center;">图 A.1 运行环境温度评分图</p> </div> <p>图中 T_1、T_2、T_3、T_4 为环境温度边界值，具体取值如下： T_1：按 DL/T 587—2016 安装在开关柜中 10kV—66kV 微机保护装置环境温度下限取值； T_2：按 DL/T 587—2016 微机保护装置室内环境温度下限取值； T_3：按 DL/T 587—2016 微机保护装置室内环境温度上限取值； T_4：按 DL/T 587—2016 安装在开关柜中 10kV—66kV 微机保护装置环境温度上限取值。 根据温度采集数据，运行环境温度评分方法见式 (A.1)。</p> $K_1 = \sum_{i=1}^n K_i / n \quad (A.1)$ <p>式中： K_1—运行环境温度评价得分； K_i—采集时对应的单次评价得分； i—为采集的次数； n—评价周期内总的采集次数。 当评价得分为 0 的次数占总采集次数 10% 以上时，该项目不得分。 温度测量点应充分布置在保护装置运行环境周围，并根据试验要求增减测量点。</p>

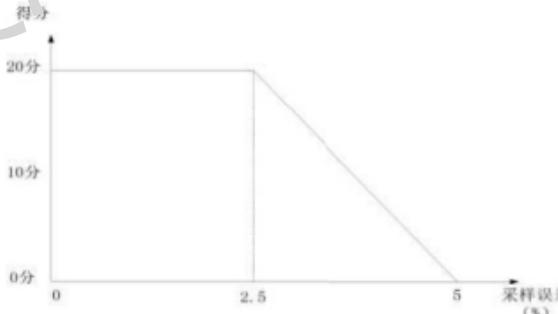
表A.1 (续)

序号	状态量	标准要求	评分标准
1	运行环境 5分	2. 相对湿度满分取值范围：不超过DL/T 587-2016微机保护装置最大相对湿度上限，不低于DL/T 478—2013规定的环境湿度下限。	<p>2. 运行环境湿度评价得分 K_2 按图 A.2 规定执行（以斜率计算得分）</p>  <p>图 A.2 运行环境湿度评分图</p> <p>图中 H_1、H_2、H_3 为环境湿度边界值，具体取值如下： H_1：按 DL/T 478—2013 继电保护装置正常工作大气条件相对湿度下限取值； H_2：按 DL/T 587—2016 微机保护装置室内允许最大相对湿度上限取值； H_3：按 DL/T 587—2016 安装在开关柜中 10kV—15kV 微机保护装置环境最大相对湿度上限取值。</p> <p>根据湿度采集数据，运行环境湿度评分方法见式（A.2）。</p> $K_2 = \sum_{i=1}^n K_i / n \quad (A.2)$ <p>式中： K_2—运行环境温度评价得分； K_i—采集时对应的单次评价得分； i—为采集的次数； n—评价周期内总的采集次数。</p> <p>当评价得分为 0 的次数占总采集次数 30% 以上时，该项目不得分。</p> <p>注：湿度测量点一般布置在保护装置空气流道的进口与出口以及装置中空气湿度的控制点。</p> <p>3. 设备运行环境综合评价得分 K 计算方法见（A.3）。</p> $K = (K_1 \times 60\% + K_2 \times 40\%) \quad (A.3)$ <p>式中： K_1—运行环境温度评价得分； K_2—运行环境温度评价得分。</p>

表A.1 (续)

序号	状态量	标准要求	评分标准
2	装置温度 10分	满足装置正常运行温度范围要求及运行限值要求。	<p>1. 计算装置测量最高温度与环境温度差值作为当次测量值，并将该测量值与上一次环境温度相似时（两次环境温度差值在 10 度以内）计算出的测量差值相比较，两差值在 5 度以内，属于正常工作状态，得满分；两差值在 5 度至 10 度内，得分按照图 A.3 取值线性下降；两差值超过 10 度，该项不得分；当温度差值变化趋势一致时，评价周期内连续 3 次及以上测量值的差值累计超过 10 度，该项不得分。</p> <div data-bbox="598 638 1316 974" style="text-align: center;"> <p>图 A.2 装置红外温度评分图</p> </div> <p>2. 评价周期内装置红外温度评价得分 K 计算方法见式 (A.4)。</p> $K = \sum_{i=1}^n K_i / n \quad (A.4)$ <p>式中： K—装置红外温度评价得分； K_i—装置红外温度对应的单次评价得分； i—为采集的次数； n—评价周期内总的采集次数。</p> <p>若评价周期内发现装置测量最高温度大于 80 度时，K 值直接取零分。 常规变电站的装置温度主要通过红外测温获得，红外测温的测量点分布应考虑保护装置本体各个部分的温度分布变化特性。</p>

表A.1 (续)

序号	状态量	标准要求	评分标准
3	装置模拟量采集状况 20分	模拟量误差不超过5%或绝对误差0.02 IN;	<p>1. 电流、电压通道各组测量值的平均值CT_i、PT_i，与其参考值（检修巡视中推荐以钳型表测量值或其他装置测量值为参考，例行试验中以额定值为参考）的偏差值来判断装置采样的整体性能，采样误差计算方法见式（A.5）。</p> $E = \max\left(\frac{CT_i - CT_{i参考}}{CT_{i参考}}, \frac{PT_i - PT_{i参考}}{PT_{i参考}}\right) \times 100\% \quad (A.5)$ <p>式中： E—采样误差； CT_i—保护各通道CT采样值； $CT_{i参考}$—保护各通道CT参考测量值； PT_i—保护各通道PT采样值； $PT_{i参考}$—保护各通道PT参考测量值。</p> <p>测试时电流应大于$0.1I_n$。若检修巡视与例行试验数据同时存在，装置采样误差值取两者较大值。</p> <p>2. 模拟量采集评价得分K_i按图A.4规定执行（以斜率计算得分），当负荷电流小于$0.1I_n$时，电流模拟量采集不评分，线路空充等负荷电流无法满足评分要求时可配合系统运行方式改变进行补充测量。</p>  <p>图 A.4 装置采样数据评分图</p> <p>3. 评价周期内装置模拟量采集评价得分见式（A.6）。</p> $K = \sum_{i=1}^n K_i / n \quad (A.6)$ <p>式中： K—装置模拟量采集评价得分； K_i—采集时对应的单次评价得分； i—为采集的次数； n—评价周期内总的采集次数。</p>

表A.1 (续)

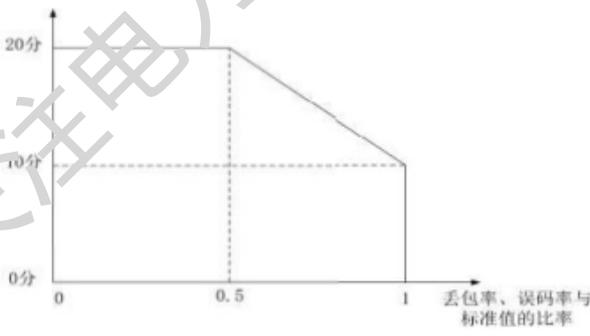
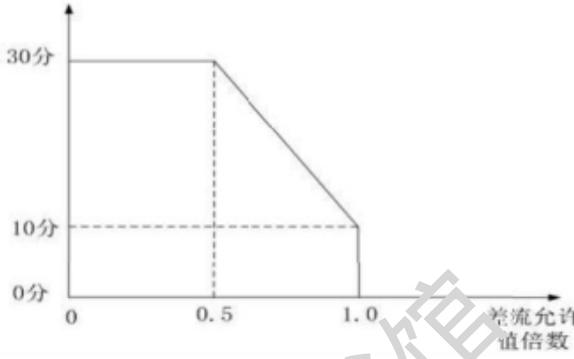
序号	状态量	标准要求	评分标准
4	装置开关量检查状况 10分	开关量采集正确,无开入异常告警;无开关量状态不正确和装置显示与运行状态不一致情况。	1. 评价周期内发生开入异常 $K_1 = 0$, 不发生开入异常 $K_1 = 1$; 2. 评价周期内发生开关量状态不正确 $K_2 = 0$, 不发生开关量状态不正确 $K_2 = 1$; 3. 因装置自身原因引起的装置显示与运行状态不一致 $K_3 = 0$, 一致时 $K_3 = 1$ 。 4. 装置开关量检查状况综合评价得分 K 见式 (A.7)。 $K = K_1 \times K_2 \times K_3 \times 10 \quad (A.7)$
5	装置通道运行状况 20分	光纤通道丢包率、误码率不得超过标准值;高频通道不发生3dB告警。	1. 光纤通道运行状况评分标准以通道丢包率、误码率不超过标准值为限,通道丢包率、误码率评分按图 A.5 规定执行,光纤通道运行状况分数 K_j 取两者低分值。丢包率、误码率标准值取装置设计告警阈值。  <p style="text-align: center;">图 A.5 装置通道运行状况评分图</p> 2. 评价周期内光纤通道运行状况评价得分 K_1 计算方法见式 (A.8)。 $K_1 = \sum_{i=1}^n K_i / n \quad (A.8)$ 式中: K_1 —光纤通道运行状况评价得分; K_i —光纤通道运行状况对应的单次评价得分; i —为采集的次数; n —评价周期内总的采集次数。 如果 K_1 无法计算,则取 10 分;评价周期内高频通道运行状况得分 K_1 取 10 分。

表 A.1 (续)

序号	状态量	标准要求	评分标准
5	装置通道运行状况 20分	光纤通道丢包率、误码率不得超过标准值；高频通道不发生3dB告警。	<p>3. 通道运行状况评价得分 K 方法见式 (A.9)。</p> $K = K_1 / (1 + K_2) \quad (\text{A.9})$ <p>式中： K_1—光纤通道运行状况评价得分； K_2—评价周期内光纤通道故障告警次数或高频通道3dB告警次数。 K_2通道故障告警次数取保护装置、通道接口设备报通道告警次数的累计值。</p> <p>4. 光纤通道只考虑自身原因导致的丢包、误码，外部通信设备故障、装置死机重启等导致的丢包、误码不计入统计评价。原因不明的告警异常应统计在内，原因明确不属于保护的可不统计在内。</p>
6	装置差流状况 30分	差流数据在允许范围内。	<p>1. 差动元件允许值倍数 S 计算方法见式 (A.10)。</p> $S = I_{cd} / I_b \quad (\text{A.10})$ <p>式中： I_{cd}—实测差流； I_b—基准值； I_n—额定电流。</p> <p>按 Q/GDW 11486—2015 要求，I_b 取为 $0.04I_n$。</p> <p>对于线路光纤差动保护，当实测最大二次负载电流小于 $0.1I_n$ 时，本指标不参与评价；如果线路光纤差动保护投入电容电流补偿，则差流数据应取电容补偿后的差流值。</p> <p>当差流值小于 $0.04I_n$ 时，按照图 A.6 评分方法进行评价，如果差流值大于等于 $0.04I_n$ 时，$K=0$，该指标纳入改进型状态量评价。</p>

表A.1 (续)

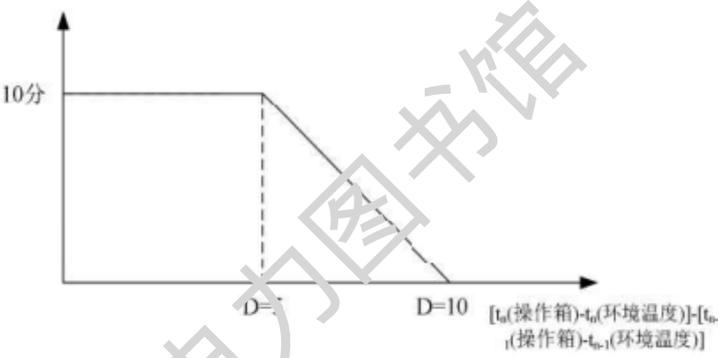
序号	状态量	标准要求	评分标准
6	装置差流状况 30分	差流数据在允许范围内。	<p>2. 单次差流状况评价得分 K_i 标准按图 A.6 规定执行 (以斜率计算得分)。</p>  <p>图 A.6 装置差流状况评分计算图</p> <p>3. 评价周期内装置差流状况评价得分计算方法见式 (A.11)。</p> $K = \sum_{i=1}^n K_i / n \quad (A.11)$ <p>式中： K—装置差流状况评价得分； K_i—采集时对应的单次评价得分； i—为采集的次数； n—评价周期内总的采集次数。若某次采集评分为 0，则评价周期内得分为 0。</p>
7	装置内部状态监视 10分	工作电压满足装置正常运行电压范围要求。	<p>1. 以电压偏差值作为评价参考，当电压偏差值未达到告警值时，本次得满分 $K_i=10$；超过告警值，发出电压越限告警时，本次不得分 $K_i=0$；连续三次巡视发现电压偏差超过装置设计允许偏差时，评价周期内该项不得分 $K=0$；电压偏差导致装置闭锁时，$K=0$，该指标纳入改进型状态量评价。</p> <p>评价周期内内部状态监视评价得分见式 (A.12)。</p> $K = \sum_{i=1}^n K_i / n \quad (A.12)$ <p>式中： K—装置内部状态监视评价得分； K_i—采集时对应的单次评价得分； i—为采集的次数； n—评价周期内总的采集次数。</p>

Q/GDW 11285—2022

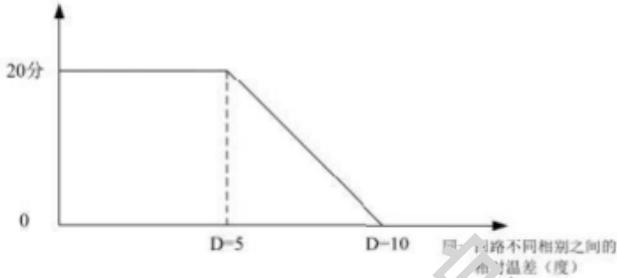
A.1.2 常规变电站二次回路及辅助装置检测型状态量

常规变电站二次回路及辅助装置检测型状态量见表A.2。

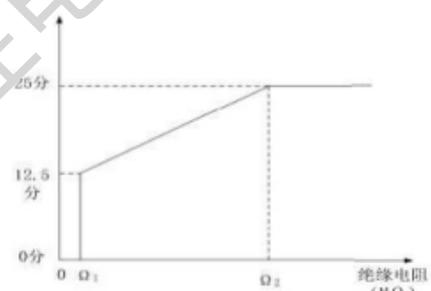
表A.2 二次回路及辅助装置检测型状态量评分表

序号	状态量	标准要求	评分标准
1	二次回路运行环境 10分	同一种运行状态下辅助装置运行温度与环境温度差值在合理范围内。	<p>1. 计算辅助装置的最高温度与环境温度差值作为测量值，并将该测量值与上一次环境温度相似时（两次环境温度差值在10度以内）计算出的测量差值相比较，差值在5度以内，属于正常工作状态，得满分；两次测量值的差值在5度至10度内，得分按照评分图A.7取值线性下降；两次测量值的差值超过10度，该项不得分；当温度差值变化趋势一致时，评价周期内连续3次及以上测量值的差值累计超过10度，该项不得分。</p>  <p style="text-align: center;">图A.7 二次回路运行环境评分</p> <p>2. 评价周期内辅助装置的运行温度评价得分计算方法见式(A.13)。</p> $K = \sum_{i=1}^n K_i / n \tag{A.13}$ <p>K—装置的运行温度评价得分； K_i—采集时对应的单次评价得分； i—为采集的次数； n—评价周期内总的采集次数。</p> <p>当评价得分0分为零的次数占总采集次数10%以上时，该项目不得分。 温度测量点的应选择布置在辅助装置运行环境周围，并进行多次测量。</p>

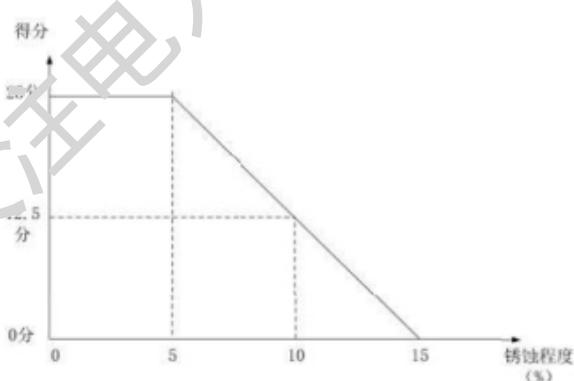
表A.2 (续)

序号	状态量	标准要求	评分标准
2	二次回路红外温度 20分	同一二次回路不同相别之间的相对温差应该在5℃以内。	<p>1、二次回路红外测温评价采用温度最高点所处同一回路不同相别之间的相对温差，如图 A.8 所示，温差在 5℃内为满分，温差在 5 至 10 分内按比例下降，温差超过 10℃则零分；</p>  <p style="text-align: center;">图 A.8 二次回路红外温度评分图</p> <p>2. 评价周期内二次回路红外温度评价得分计算方法见式 (A.14)。</p> $K = \sum_{i=1}^n K_i / n \tag{A.14}$ <p>式中： K—二次回路的红外测温评价得分； K_i—采集时对应的单次评价得分； i—为采集的次数 n—评价周期内总的采集次数。 单次红外测温异常 K 直接取零分。 红外测温的测量点分布应充分考虑操作箱内各二次回路的温度分布变化特性，在测量同一二次回路不同相别之间的相对温差时，应注意尽量在该二次回路各个分段取得测量数据。</p>

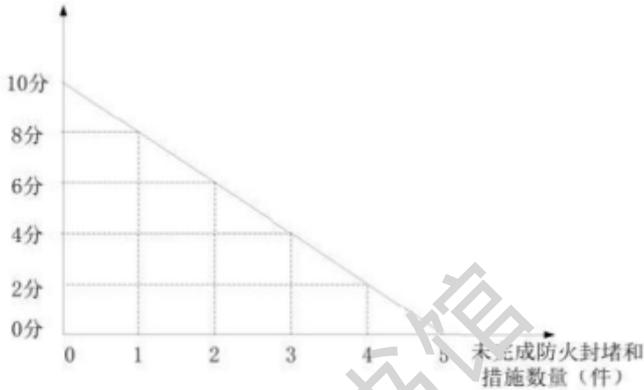
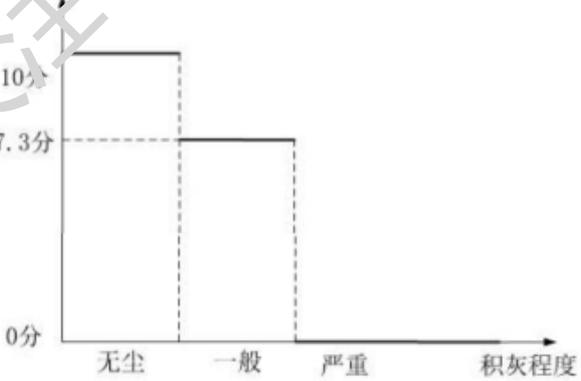
表A.2 (续)

序号	状态量	标准要求	评分标准
3	二次回路绝缘状况 25分	回路绝缘： 回路之间、回路对地绝缘满足 DL/T 995—2016 要求。	<p>1. 在无法获取变电所内绝缘检测装置支路绝缘测量数据时，根据实测的绝缘电阻数据以及绝缘数据变化率计算，K_1 评分标准按图 A.9 规定执行。</p>  <p>图 A.9 交流、直流回路绝缘评分图</p> <p>图中 Ω_1、Ω_2 为绝缘电阻边界值，具体取值方法如下：Ω_1 按 DL/T 995—2016 定期检验电流、电压、直流控制回路对地绝缘电阻测量值最低要求取值；Ω_2 按 DL/T 995—2016 新安装装置验收试验中电流、电压、直流控制、信号回路绝缘电阻测量值最低要求取值。</p> <p>当回路绝缘电阻测量值小于标准中要求的最低要求取值时，$K=0$，该指标纳入改进型状态量评价。</p> <p>2. 在可以获取变电所内绝缘检测装置支路绝缘测量数据时，根据实测的绝缘电阻数据计算，K_1 评分标准按图 A.10 规定执行。（以斜率计算得分）。</p>  <p>图 A.10 直流回路绝缘评分图</p> <p>当 1、2 两种评分值均存在时，取最低评分为本次绝缘评分值。</p> <p>当支路绝缘电阻测量值小于标准中要求的最低要求取值时，$K=0$，该指标纳入改进型状态量评价。</p> <p>3. 评价周期内装置绝缘状况评价得分计算方法见式 (A.15)。</p> $K_1 = \sum_{i=1}^n K_i / n \quad (A.15)$ <p>式中： K_1—装置绝缘状况评价得分； K_i—装置绝缘状况对应的单次评价得分； i—为采集的次数； n—评价周期内总的采集次数。</p>

表A.2 (续)

序号	状态量	标准要求	评分标准
3	二次回路绝缘状况 25分	回路绝缘： 回路之间、回路对地绝缘满足 DL/T 995 — 2016 要求。	4. 若装置直流回路具备绝缘监测告警功能，装置直流绝缘状况综合得分见式 (A.16)。 $K = K_1 / (1 + K_2) \quad (A.16)$ 式中： K_1 —装置绝缘状况评价得分； K_2 —评价周期内回路绝缘监测告警次数。
4	二次回路锈蚀状况 25分	端子箱无渗水；端子排锈蚀程度 <15%。	1. 锈蚀情况以最近一次巡视情况为准，评分 K_1 标准按图 A.11 规定执行(以斜率计算得分)；单个端子存在锈蚀痕迹则锈蚀端子数量计算为 1，端子锈蚀程度统计方法见式 (A.17)。 $D = N_d / N_T \times 100\% \quad (A.17)$ 式中： D —锈蚀程度； N_d —所有锈蚀端子数量； N_T —全部端子数量。  <p style="text-align: center;">图 A.11 锈蚀情况评分图</p> 2. 端子箱无渗水现象， K_2 取 1，否则取 0； 3. 端子箱无凝露现象， K_3 取 1，否则取 0.5； 4. 端子排锈蚀状况综合得分 $K = K_1 \times K_2 \times K_3$ 。 5. 评价周期内锈蚀情况得分以评价周期内最后一次采集的数据作为评价依据。

表A.2 (续)

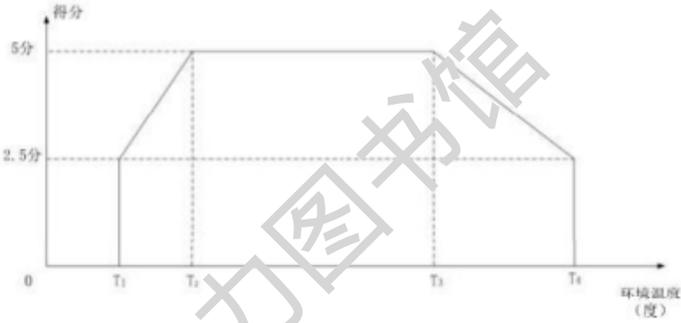
序号	状态量	标准要求	评分标准
5	封堵状况 10分	电缆孔洞封堵良好,防火墙和防火涂料齐全。	<p>1. 封堵状况评分 K_1 标准按图 A.12 规定执行 (以斜率计算得分)</p>  <p style="text-align: center;">图 A.12 封堵情况评分图</p> <p>2. 评价周期内封堵情况得分以评价周期内最后一次采集的数据作为评价依据。</p>
6	积尘状况 10分	符合 DL/T 587—2016 规程要求。	<p>保护屏、端子箱、端子排等处清洁状况评分标准如图 A.13 所示:</p> <p>1. 积尘状况评价标准:</p> <p>一般: 有灰尘, 但尚不影响屏内、箱体内、端子排上标识的辨认, 扣 5 分。</p> <p>严重: 灰尘使保护标识无法辨认, 灰尘形成串状物或即将形成串状物, 扣 10 分</p>  <p style="text-align: center;">图 A.13 清洁情况评分图</p> <p>2. 评价周期内积尘状况得分以评价周期内最后一次采集的数据作为评价依据。</p>

A.2 智能变电站检测型状态量

A.2.1 智能变电站保护装置检测型状态量

智能变电站保护装置检测型状态量见表A.3。

表A.3 智能变电站保护装置检测型状态量评分表

序号	状态量	标准要求	评分标准
1	运行环境 5分	1. 环境温度满分取值范围：在 DL/T 587—2016 微机保护装置室内环境温度范围内。	<p>1. 运行环境温度评分 K_{1i} 按图 A.14 规定执行（以斜率计算得分）</p>  <p>图 A.4 运行环境温度评分图</p> <p>图中 T_1、T_2、T_3、T_4 为环境温度边界值，具体取值如下： T_1：按 DL/T 587—2016 安装在开关柜中 10kV~66kV 微机保护装置环境温度下限取值； T_2：按 DL/T 587—2016 微机保护装置室内环境温度下限取值； T_3：按 DL/T 587—2016 微机保护装置室内环境温度上限取值； T_4：按 DL/T 587—2016 安装在开关柜中 10kV~66kV 微机保护装置环境温度上限取值。</p> <p>根据温度采集数据，运行环境温度评分计算方法见式（A.18）。</p> $K_1 = \sum_{i=1}^n K_{1i} / n \quad (A.18)$ <p>式中： K_1—装置环境温度评价得分； K_{1i}—装置环境温度对应的单次评价得分； i—为采集的次数； n—评价周期内总的采集次数。</p> <p>当评价得分为 0 的次数占总采集次数 10% 以上时，该项目不得分。 温度测量点应充分布置在保护装置运行环境周围，并根据试验要求增减测量点。</p>

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/946015241054010034>