

**团体标准**  
**T/SHIA000001-2020**  
**工业自动化仪器仪表智能水平评价规范**

# 主要内容

1 团体标准立项背景

2 试点项目工作进展

3 团体标准简要介绍

# 1 团体标准立项背景

国家质检总局  
国家标准化委员会



《关于培育和发展团体标准的指导意见》 国质检标联〔2016〕109号

**指导思想：**以服务创新驱动发展和满足市场需求为出发点，以“放、管、服”为主线，激发社会团体制定标准、运用标准的活力，规范团体标准化工作，增加标准有效供给，推动大众创业、万众创新，支撑经济社会可持续发展。

**基本原则：**市场主导、政府引领、创新驱动、统筹协调

国家标准化委员会  
民政部



《团体标准管理规定(试行)》 国质检标联〔2017〕536号

《团体标准管理规定》 国标委联〔2019〕1号

依据《中华人民共和国标准化法》，国家标准化委员会和民政部制定了《团体标准管理规定》，为社会团体开展团体标准化工作规定了应当遵守的**基本原理、方法和程序**，鼓励社会团体参与国际标准化活动，推进团体标准国际化。

上海市  
质量技术监督局



《关于开展2018年度上海市团体标准试点工作的通知》 沪质技监标〔2018〕421号

为贯彻落实新修订的《标准化法》《团体标准管理规定(试行)》要求，推进《国家标准化体系建设发展规划》及《上海市标准化体系建设发展规划》实施，更好服务上海“四大品牌”建设，**培育发展团体标准**，增加市场标准有效供给，规范团体标准化行为，决定开展2018年度市级团体标准试点工作。

试点内容：1) 建立团体标准化组织机构和相关制度；2) 制定**快速响应创新 and 市场需求**、具有**高水平的团体标准**；3) 加强团体标准的实施与应用。

# 1 团体标准立项背景

上海仪器仪表  
行业协会



《工业自动化仪器仪表智能化水平评价规范》团体标准试点项目

- 1、2018年9月28日，提交《工业自动化仪器仪表智能化水平评价规范》团体标准试点项目申请书；
- 2、2018年10月16日，通过上海市团体标准试点项目立项答辩评审，11月1日获批立项。

试点项目  
主要内容

01

## 建立团体标准化组织机构和相关制度

- 1) 组建上海仪器仪表行业协会团体标准化工作委员会
- 2) 制定协会团体标准化工作制度

02

## 制定快速响应创新和高水平市场需求的高水平团体标准

组建团体标准起草工作组，开展仪器仪表相关标准、技术与市场需求调研，起草仪器仪表智能化水平的分级评价规范，满足仪器仪表行业创新发展需求。

03

## 加强团体标准的宣贯、实施与应用

针对仪器仪表厂商和用户制定不同的宣贯方案，及时总结团体标准试点实施效果，扩大团体标准的影响力，推动团体标准向国家、行业或地方标准的转化。



# 1 团体标准立项背景

## 技术趋势

随着微电子和网络通信技术的快速发展，仪器仪表的技术发展呈现出在**数字化、网络化和智能化**技术的支持下实现**高可靠性、多功能和高适用性**的趋势。

## 标准现状

仪器仪表的**运算、控制、诊断和通信**等功能得到了增强，**智能化**水平得到了极大地提升。但如何进行智能仪器仪表的**智能化水平评价**，尚无相关的国家或行业标准，**不利于**智能仪器仪表的**市场推广及应用**。

## 工作内容

- 深入研究仪器仪表的**测量、运算、控制、执行、通信、诊断**等功能，结合**可靠性和适用性**，构建**智能化水平的评价指标体系**，研究**量化、分级**评价方法。
- 制定《工业自动化仪器仪表智能化水平评价规范》，开展标准的宣贯、实施及应用。

## 预期效益

- 1、**引领**国内仪器仪表产品的**智能化发展方向**
- 2、**提升**国内仪器仪表产品的**智能化水平**
- 3、**引导**仪器仪表用户的**智能化产品选型及应用**
- 4、**加快**推进**智能化仪器仪表的市场推广及应用**

## 2 试点项目工作进展

### 项目计划进度

1

2018.11~2019.02

协会成立标准化工作委员会；组织并协调技术和市场调研，确定团体标准主要内容和适用范围。

2

2019.03~2019.11

制订工作委员会章程和团体标准的制修订程序；成立团体标准起草工作组，起草团体标准草案；

3

2019.12~2020.01

组织团体标准征求意见，并开展试点验证。

4

2020.02~2020.03

在征求意见及试点验证基础上，形成团体标准发布稿，并开展发布、宣贯及实施应用等工作。

5

2020.03~2020.04

项目验收。

### 工作进展情况

- ① 2019年12月15日，团体标准试点项目正式启动；
- ② 2019年3月18日，经协会七届六次理事会审议，同意组建上海仪器仪表行业协会团体标准工作委员会；
- ③ 2019年5月17日，秘书处完成《团体标准工作委员会章程》及《团体标准工作委员会工作细则》草案，并召开团体标准起草工作组首次会议，开展技术调研；
- ④ 2019年7月3日，召开工作组第二次会议，技术调研汇总，明确分工，确定<标准草案>初稿完成时间；
- ⑤ 2019年9月3日，召开工作组第三次会议，修改标准草案，形成团体标准<征求意见稿>;
- ⑥ 2019年9月24日，召开工作组第四次会议，逐条讨论反馈意见，并形成团体标准<技术审查稿>;
- ⑦ 2019年11月18日，秘书处发出团体标准章程、工作细则与标准<技术审查稿>的工作委员会函审通知；
- ⑧ 2020年1月15日，召开工作委员会技术审查会议，逐条讨论反馈意见，并形成团体标准<批准稿>;
- ⑨ 2020年2月24日，团体标准正式发布，并启动团体标准宣贯、试点实施与项目验收准备工作。

### 3 团体标准简要介绍—范围和引用文件

标准名称

标准编号：T/SHIIA000001-2020 (2020-02-24发布，2020-03-01实施)  
标准名称：工业自动化仪器仪表智能化水平评价规范  
发布机构：上海仪器仪表行业协会

标准范围

本标准规定了工业自动化仪器仪表智能化水平分级评价的术语和定义、技术要求、试验与评估方法、评价报告和评价示例。  
本标准适用于工业自动化仪器仪表，包括但不限于工业过程测量和控制用的检测变送类仪表、显示控制类仪表、执行器与控制阀、控制装置、在线式分析仪器等产品的智能化水平评价。

规范性引用文件

GB/T 18271.1-2017 过程测量和控制装置 通用性能评定方法和程序 第1部分：总则  
GB/T 18271.4-2017 过程测量和控制装置 通用性能评定方法和程序 第4部分：评定报告的内容  
GB/T 36414-2018 工业过程测量和控制 仪表容错性能技术规范  
IEC 61158 (所有部分) 工业通信网络 现场总线规范  
IEC 61508 (所有部分) 电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能安全  
IEC 61784 (所有部分) 工业通信网络 行规

## 3 团体标准简要介绍—智能、智能化的定义

### 智能、智能化的定义

至今尚无一个公认的概念或定义，不同的领域，或不同的视角，存在许多不同的理解或定义；

→ “智能” Over-used，成为过去20多年最流行的营销术语。

“智能化是在信息化基础上实现系统的自组织、自记忆、自诊断、自决策、自适应，使系统在更佳或最优情况下运行。”

——沈烈初，2016年

“智能是指对象对客观事物进行合理分析、判断及有目的地行动和有效地处理周围环境事宜的综合能力，智能化是指使对象拥有智能能力的过程。”

——智能制造专项，2015年

“智能变送器：具有与外部系统与操作人员双向通信手段，用于发送测量和状态信息、接收和处理外部命令的变送器。”

——国际标准 IEC60770-3：2014

### 智能仪器仪表—相关术语和定义

—T/SHIIA 000001 工业自动化仪器仪表智能化水平评价规范

#### 智能特性

智能仪器仪表所具有的类似人的智能行为或能力，如自适应、自校正、自记忆、自诊断、自组织、自协调、自推理、自决策、自学习等。

#### 智能化

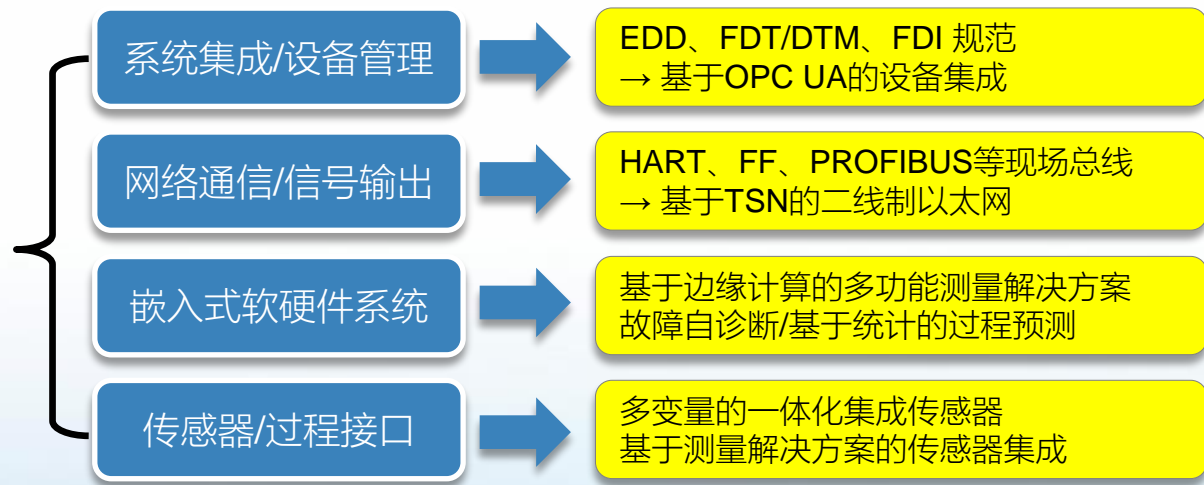
使对象具备自适应、自校正、自记忆、自诊断、自组织、自协调、自推理、自决策、自学习等智能特性，并有效执行预期功能而进行的工作。

#### 智能仪器仪表

采用一种或多种智能化技术，具有一种或多种智能特性，能够实现工业过程测量与控制领域相关预期功能的仪器仪表。

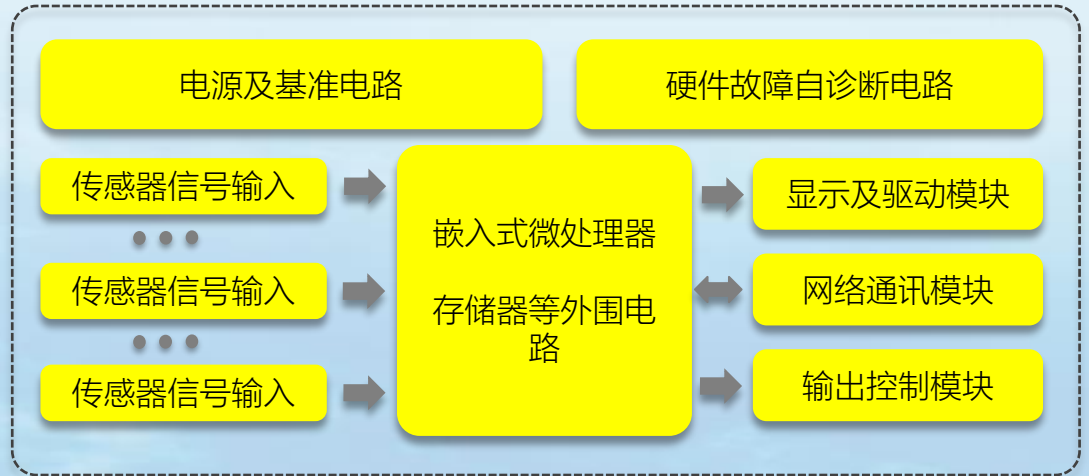
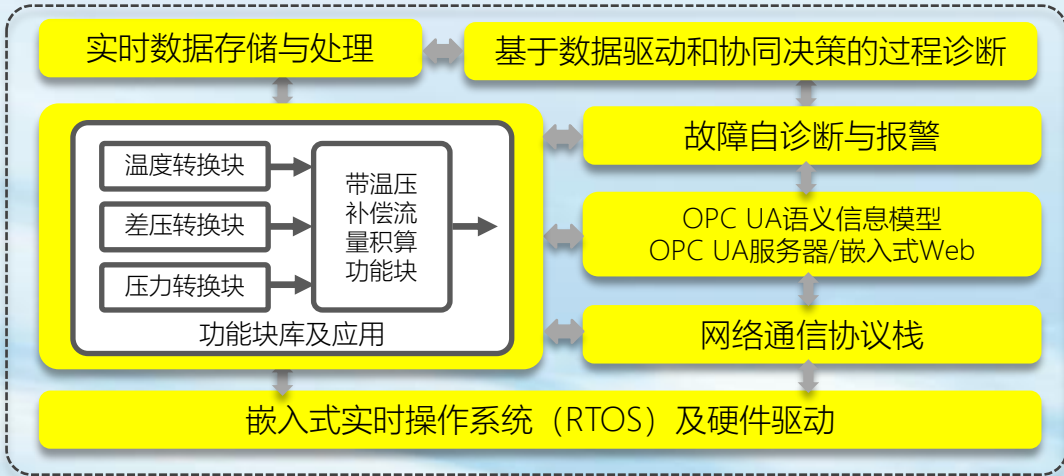


# 3 团体标准简要介绍—智能仪器仪表技术发展趋势

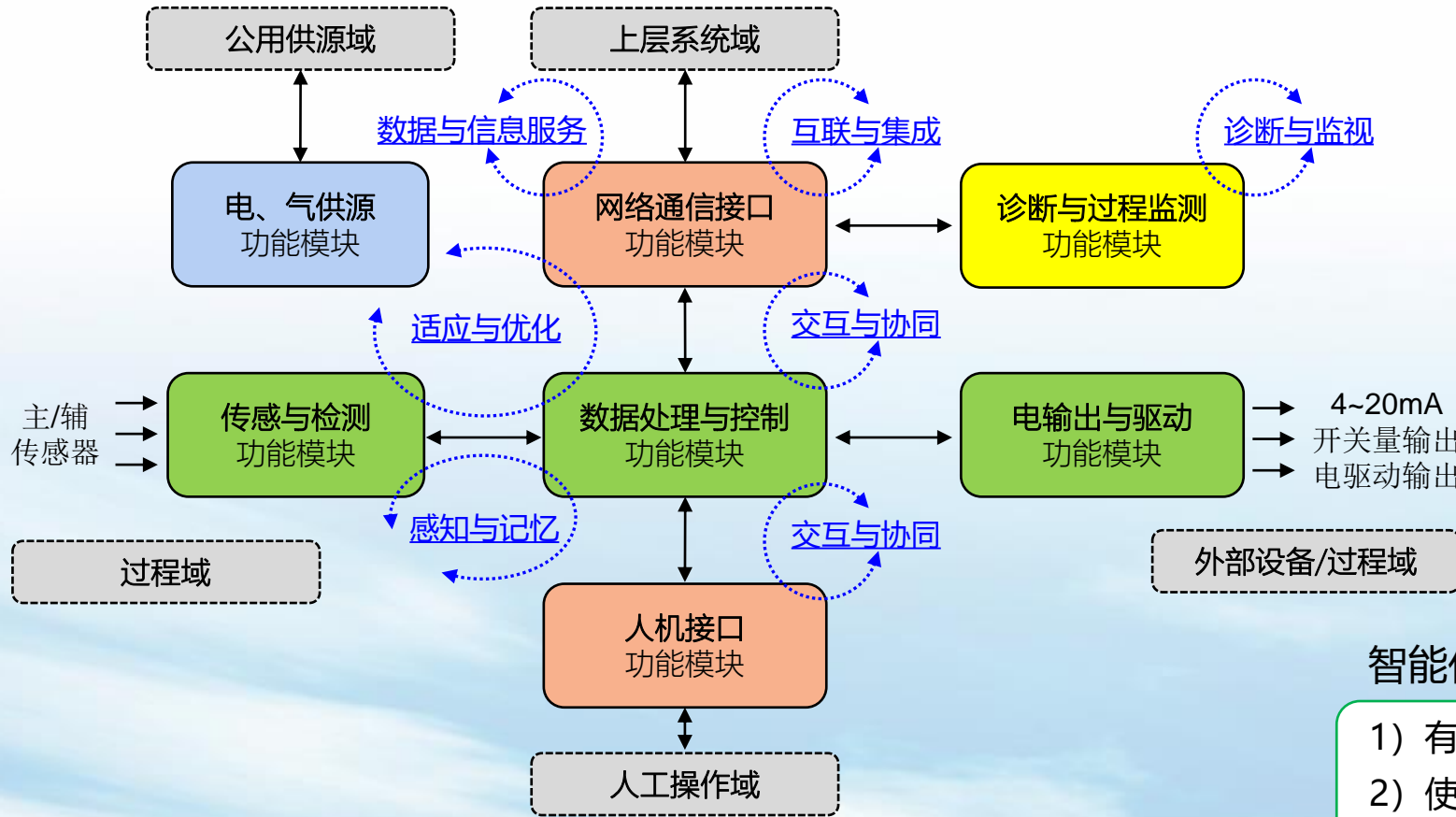


**多功能智能仪表：压力、温度、液位、流量**

压力：压力/差压/温度/液位/流量测量解决方案  
 温度：温度/温差/温度场测量解决方案  
 液位：压力/液位/密度测量解决方案  
 流量：压力/温度/流量测量解决方案  
 功能：自诊断，基于统计的过程运行状态监测功能  
 集成：基于OPC UA的语义交互集成



# 3 团体标准简要介绍—智能仪器仪表模型与定义



## 智能仪表：七大功能模块

- 1) 传感与检测
- 2) 数据处理与控制
- 3) 电输出与驱动
- 4) 网络通信接口
- 5) 诊断与过程监测
- 6) 人机接口
- 7) 电、气供源

## 智能特性：六个功能维度

- 1) 感知与记忆
- 2) 适应与优化
- 3) 交互与协同
- 4) 4~20mA  
开关量输出  
电驱动输出
- 5) 互联与集成
- 6) 诊断与监视
- 7) 数据与信息服务

## 智能化：预期目标

- 1) 有助于其更好地执行测量、控制、执行等预期功能
- 2) 使测量和控制系统在更佳或更优状态下运行
- 3) 提供更多的高质量服务

图1：智能仪器仪表 通用功能模型

# 3 团体标准简要介绍—量化分级评价方法

智能化水平分级评价：

- (1) 为最终用户的选型和应用提供指导，发挥引导并规范市场的作用；
- (2) 促进仪器仪表行业智能化技术的进步，加快数字化、网络化和智能化。

智能化水平等级	基本要求		评价要求
	智能特性或功能	对应的功能维度	
一级	支持基于手持式操作器的单机通信功能	交互与协同	至少应满足其中一项要求。
	支持私有协议的网络通信功能	互联与集成	
二级	支持基于现场总线和工业以太网的通信功能	互联与集成	
	支持符合工业无线协议的无线通信功能	互联与集成	
三级	支持故障自诊断或状态监视功能	监测与诊断	至少应满足其中一项要求，且应满足二级基本要求。
	支持误使用容错功能或措施	监测与诊断	
四级	具有集成多变量/多功能的高适用性	感知与记忆	
	支持基于OPC UA的数据与信息服务	数据与信息服务	
五级	支持基于统计的过程状态监测与诊断	监测与诊断	
	支持基于大数据或人工智能的优化算法	适应与优化	



- ① 智能仪器仪表当前技术水平及应用现状
- ② 智能仪器仪表技术发展趋势



智能化水平 (IL1~IL5) 基本要求

IL1: 具有双向通信功能  
IL2: 具有符合标准协议的双向通信功能

IFTTT: 具有符合标准协议的双向通信功能  
IL3: 故障自诊断、状态监视、容错功能  
IL4: 多变量、多功能、OPC UA数据服务  
IL5: 过程状态监测/诊断、优化控制



智能特性的功能维度	单类得分	综合得分
感知与记忆	≤100	综合得分≥200, 评定智能化水平 X级
互联与集成	≤100	
交互与协同	≤100	
监测与诊断	≤100	
适应与优化	≤100	
数据与信息服务	≤100	

成功案例：家电行业的能效等级评定

实践证明是降低能效方面成本效益最佳的途径，促进了节能技术的进步，提高了产品的能效水平和消费者的节能意识，在规范市场、节能降耗、保护环境等方面都发挥了重要作用。

## 3 团体标准简要介绍—智能特性或功能清单（附录A）

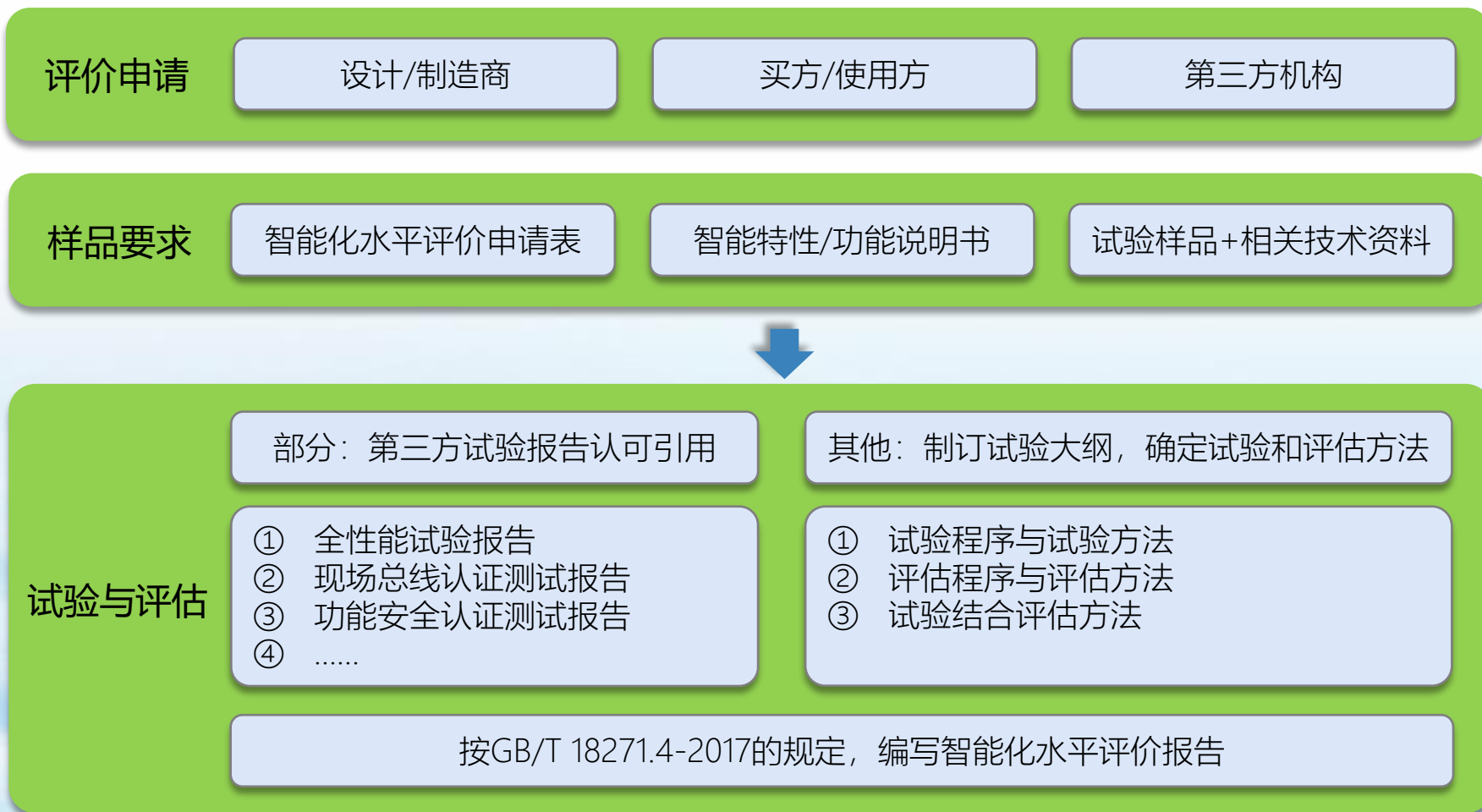
智能特性—功能维度	智能特性—能力属性	智能特性或功能（评分项）	试验得分	评估得分
感知与记忆	自校正	1.1 被测变量的自动非线性校正功能	20	16
	自记忆	1.2 被测变量的自动存储及追忆功能	20	16
	自记忆	1.3 运行参数或状态的自动存储及追忆功能	20	16
	自记忆、自适应	1.4 运行参数或设计参数的批处理功能	40	24
	自校正、自适应	1.5 被测变量的自动补偿计算功能	40	24
	自适应、自协调	1.6 多变量测量及融合边缘计算功能	80	64
	除上述评分项外，允许制造商提出一项或多项相关其他智能特性/功能，单项最高试验得分不超过20分。			20
互联与集成	自协调	2.1 支持私有协议的数字通信功能	20	16
	自协调	2.2 支持符合HART协议的半数字化通信功能	20	16
	自协调、自适应	2.3 支持一种符合IEC61158协议的有线全数字通信功能 a	40	32
	自协调、自适应	2.4 支持一种符合EDDL、FDT或FDI规范的设备管理功能 a	40	32
	自协调、自组织	2.5 支持一种符合工业无线协议的无线通信功能 a	40	32
	自协调、自组织、自诊断	2.6 支持一种通信冗余或功能安全通信协议 a	60	48
	除上述评分项外，允许制造商提出一项或多项相关其他智能特性/功能，单项最高试验得分不超过20分。			20
交互与协同	自协调	3.1 支持基于手持式操作器的单机通信功能	20	16
	自协调	3.2 支持基于GPRS、4G或5G等移动互联技术的数据远传功能	40	32
	自协调、自记忆	3.3 支持基于工业APP的设备配置或管理功能	40	32
	自协调、自记忆	3.4 支持基于云技术的远程设备配置或管理功能	60	48
	自协调、自记忆、自诊断	3.5 支持基于云和工业APP的远程设备配置、诊断或管理等功能	100	80
	除上述评分项外，允许制造商提出一项或多项相关其他智能特性/功能，单项最高试验得分不超过20分。			20



### 3 团体标准简要介绍—智能特性或功能清单（附录A）

智能特性—功能维度	智能特性—能力属性	智能特性或功能（评分项）	试验得分	评估得分
监测与诊断	自诊断	4.1 支持3项及以上关键硬件电路的故障自诊断功能	20	16
	自诊断	4.2 支持输入或输出电气回路的故障诊断功能	20	16
	自诊断、自协调	4.3 支持3项及以上误使用容错功能或措施	60	32
	自诊断、自推理	4.4 符合IEC61508功能安全标准SIL2要求	60	32
	自诊断、自推理	4.5 符合IEC61508功能安全标准SIL2（SC3）要求	80	64
	自诊断、自推理	4.6 符合IEC61508功能安全标准SIL3要求	100	80
	自诊断、自推理、自协调	4.7 基于统计的过程状态监测与过程诊断功能	100	80
	除上述评分项外，允许制造商提出一项或多项相关其他智能特性/功能，单项最高试验得分不超过20分。			20
适应与优化	自推理	5.1 支持PID控制算法参数的自动预整定	20	16
	自推理、自适应	5.2 支持PID控制算法参数的在线自整定	40	32
	自推理、自适应	5.3 支持模糊控制或专家控制算法	60	48
	自适应、自决策	5.4 支持基于预测控制的优化算法	60	48
	自学习、自决策	5.5 支持基于神经网络、进化计算等的优化算法	80	64
	自组织、自学习、自决策	5.6 支持基于大数据和人工智能的优化算法	100	80
	除上述评分项外，允许制造商提出一项或多项相关其他智能特性/功能，单项最高试验得分不超过20分。			20
数据与信息服务	自记忆	6.1 具有结构化实时数据库功能	20	16
	自协调、自适应	6.2 具有访问控制等信息安全相关的措施和功能 c	40	32
	自协调、自适应	6.3 符合信息安全等级SL2及以上的要求 c	60	48
	自组织、自协调	6.4 支持基于OPC UA的数据和信息服务	80	64
	自协调、自适应、自诊断	6.5 具有融合信息安全和功能安全的能力	80	64
	除上述评分项外，允许制造商提出一项或多项相关其他智能特性/功能，单项最高试验得分不超过20分。			20

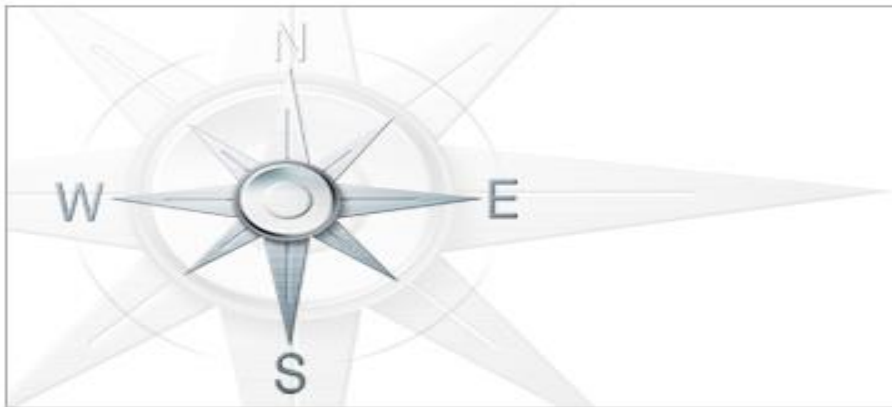
## 3 团体标准简要介绍—试验与评估方法



① 鼓励多方合作  
(设计/制造商、买方或使用方、第三方) 合作开展智能化水平评价;

② 试验方法优先的原则：鼓励尽可能多的采用试验验证的方法;

③ 各方协商一致的原则：试验大纲制订，评估过程与评估结果确认等。



**Thank You !**