ICS 25.040
CCS N 10

中华人民共和国国家标准

GB/T 21109.2—2023/IEC 61511-2:2016
代替 GB/T 21109.2—2007

过程工业领域安全仪表系统的功能安全 第2部分:GB/T 21109.1—2022的应用指南

Functional safety of safety instrumented systems for the process industry sector—Part 2:Guidelines for the application of GB/T 21109.1—2022

(IEC 61511-2:2016,Functional Safety—Safety instrumented systems for the process industry sector—Part 2:Guidelines for the application of IEC 61511-1:2016,IDT)

2023-03-17 发布　　2023-10-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会　发布

目　　次

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。

本文件是GB/T 21109《过程工业领域安全仪表系统的功能安全》的第2部分。GB/T 21109已经发布了以下几个部分:

——第1部分:框架、定义、系统、硬件和应用编程要求;

——第2部分:GB/T 21109.1—2022的应用指南;

——第3部分:确定要求的安全完整性等级的指南。

本文件代替GB/T 21109.2—2007《过程工业领域安全仪表系统的功能安全　第2部分:GB/T 21109.1的应用指南》,与GB/T 21109.2—2007相比,主要变化如下:

——更改了原GB/T 21109.2的章、条号,在与GB/T 21109.1中对应的章、条号一致的前提下,前面加有符号"A"(见附录A,更改了旧版的第1章～第19章);

——更改了A.12的内容,将原来应用软件要求,包括工具软件的选择准则更改为SIS应用程序开发的内容(见附录A.12,2007年版的第12章);

——删除了原附录A计算一个仪表安全功能要求时的失效概率的技术示例(见2007年版的附录A);

——更改了附录B的内容,将原来附录B典型的SIS结构开发更改为使用可靠性框图开发SIS逻辑解算器应用程序的示例(见附录B,2007年版的附录B);

——更改了附录C的内容,将原来附录C安全PLC的应用特征更改为从NP技术转换为PE技术时的注意事项(见附录C,2007年版的附录C);

——更改了附录D的内容,将原来附录D SIS逻辑解算器应用软件开发方法的示例更改为如何从管道与仪表图(P&ID)演变成应用程序的示例(见附录D,2007年版的附录D);

——更改了附录E的内容,将原来附录E开发安全配置的PE逻辑解算器的外配诊断程序的示例更改为用于应用编程的方法和工具(见附录E,2007年版的附录E);

——增加了附录F:SIS项目示例说明使用继电器梯形图语言开发应用程序的安全生命周期每个阶段(见附录F);

——增加了附录G:应用程序开发实践的指南(见附录G)。

本文件等同采用IEC 61511-2:2016《功能安全　过程工业领域安全仪表系统　第2部分:IEC 61511-1:2016的应用指南》。

本文件做了下列最小限度的编辑性改动:

——将标准名称改为《过程工业领域安全仪表系统的功能安全　第2部分:GB/T 21109.1—2022的应用指南》。

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。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国工业过程测量控制和自动化标准化技术委员会(SAC/TC 124)归口。

本文件起草单位:机械工业仪器仪表综合技术经济研究所、国家管网集团西南管道有限责任公司、中国石油集团安全环保技术研究院有限公司、北京龙鼎源科技股份有限公司、上海辰竹仪表有限公司、北京京仪集团有限责任公司、杭州盘古自动化系统有限公司、北京联合普肯工程技术股份有限公司、济南市长清计算机应用公司、济南宁通自动化技术有限公司。

本文件主要起草人：刘瑶、史学玲、周有铮、李玉明、徐德腾、张韬、张建国、朱明露、裘坤、熊文泽、张艾森、魏振强、陈小华、孙文勇、吴祚祥、靳江红、王玥、张新国、沈玉富、杨柳、姜荣怀、钱福群、周婷、韩占武、马欣欣、帅冰、王莉、张洪、俞文光、程相国、左新、朱弘毅、聂中文、田雨聪、李秋娟、施隋靖、朱旭营、陈红新。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——2007 年首次发布为 GB/T 21109.2—2007；

——本次为第一次修订。

引　言

在过程工业中，用来执行安全仪表功能的安全仪表系统已应用多年。要使仪表能有效地用于安全仪表功能，最重要的是该仪表需达到某些最低标准和性能水平。

GB/T 21109 阐述了过程工业安全仪表系统的应用。GB/T 21109 还强调要执行一次过程危险和风险评估(H&RA)，使之能导出安全仪表系统的规范。仅在与安全仪表系统的性能要求相关时，才考虑其他安全系统的贡献。安全仪表系统包括执行安全仪表功能所必要的从传感器到最终元件的所有设备。

GB/T 21109 拟包括以下几部分：

——第 1 部分：框架、定义、系统、硬件和应用编程要求。目的是提出安全仪表系统(SIS)的规范、设计、安装、运行和维护要求，以确保该系统能使过程达到或保持安全状态。

——第 2 部分：GB/T 21109.1—2022 的应用指南。目的是提供按 GB/T 21109.1—2022 中定义的安全仪表功能及其相关的安全仪表系统的规范、设计、安装、操作和维护的指南。

——第 3 部分：确定要求的安全完整性等级的指南。目的是确定安全仪表功能的安全完整性等级的各种不同方法。

GB/T 21109 包含了作为应用基础的两个概念：安全生命周期和安全完整性等级。

GB/T 21109 针对基于使用电气(E)/电子(E)/可编程电子(PE)技术的安全仪表系统。在逻辑解算器使用其他技术的情况下，需应用 GB/T 21109 的基本原则来确保实现功能安全要求。GB/T 21109 还涉及安全仪表系统的传感器和最终元件，不管它们用了何种技术。GB/T 21109 在 GB/T 20438 的框架范围内专用于过程领域。

为达到上述最低原则，GB/T 21109 提出了 SIS 安全生命周期活动的方法。采纳此种方法以便使用合理和一致的技术策略。

在大多数情况下，固有安全过程设计就能很好地实现安全性。但是在某些情况下，这是不可能或不切实际的。必要时，还可结合一个或一些保护系统来降低已发现的残余风险。保护系统可依靠不同的技术(化学的、机械的、液压的、气动的、电气的、电子的、可编程电子的)。为促成该方法，GB/T 21109 要求：

——执行危险和风险评估以便确定整体安全要求；

——给安全仪表系统分配安全要求；

——在一个框架内工作，该框架适用于实现功能安全的所有仪表类措施；

——详述如何使用某些活动(如安全管理)，这些活动适用于实现功能安全的所有方法。

针对过程工业的安全仪表系统的 GB/T 21109：

——包括从初始概念、设计、实现、运行和维护直到停用的所有 SIS 安全生命周期阶段；

——能使现有的或新的国家专用的过程工业标准同 GB/T 21109 协调一致。

GB/T 21109 致力于在过程工业领域达到高度一致(如基本原则、术语、信息等)。这将带来安全和经济两方面的好处。GB/T 21109 的整体框架见图 1。

在权限方面，在管理当局(如国家的、省的、自治区的等)已建立过程安全设计、过程安全管理或其他规定的情况下，这些要求需比 GB/T 21109 中定义的要求优先考虑。

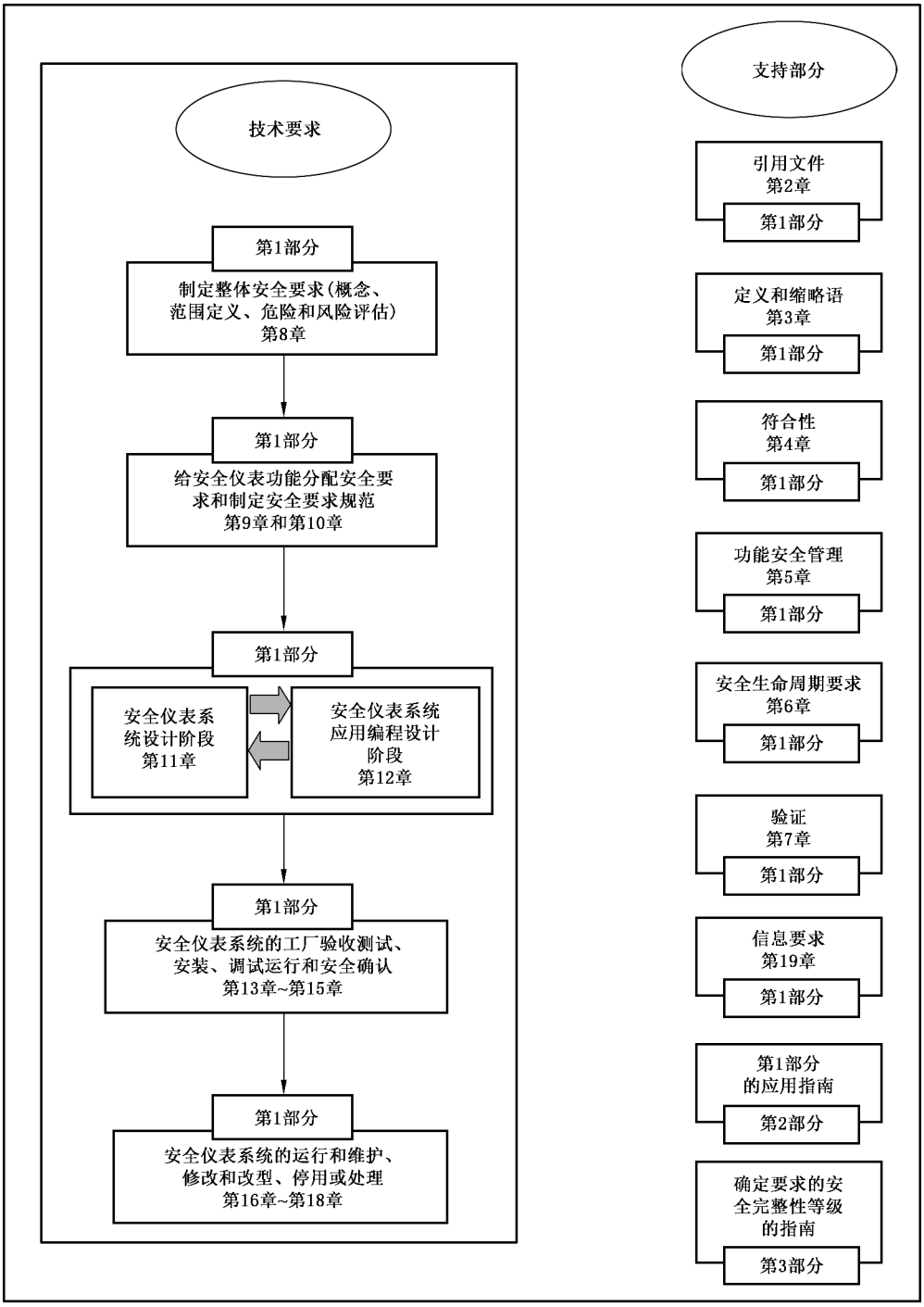

图 1　GB/T 21109 的整体框架

过程工业领域安全仪表系统的功能安全 第2部分:GB/T 21109.1—2022的应用指南

1 范围

本文件提供了按GB/T 21109.1—2022中定义的安全仪表功能及其相关的安全仪表系统的规范、设计、安装、操作和维护的指南。

注1:附录A(资料性)已进行整理,其章条号除前面加有符号"A"外,其余与GB/T 21109.1—2022中对应的章、条号一致。

注2:附录A包含GB/T 21109.2—2007正文中的材料,这样做是为了防止出现标准正文均为资料性条款的情况,以符合标准编写规则。

注3:为了使本文件最大化利用:

——在使用特定条款指南时也需要同时回看所属章节指南(例如:当查看5.2.6.1.3的指南时,也要考虑5.2.6的指南);

——在特定条款无相关指南时(例如:未提供进一步指南),在适用时可考虑回看章节指南。

注4:本文件附录中给出的示例仅仅是在具体情况下实施GB/T 21109要求的特定例子,用户可根据自己的情况选择适用的方法和技术。

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/T 21109.1—2022 过程工业领域安全仪表系统的功能安全 第1部分 框架、定义、系统、硬件和应用编程要求(IEC 61511-1:2016,IDT)

3 术语、定义和缩略语

GB/T 21109.1—2022界定的术语、定义和缩略语适用于本文件。