



中华人民共和国国家标准

GB/T 35320—2017/IEC 61882:2001

危险与可操作性分析(HAZOP分析) 应用指南

Hazard and operability studies (HAZOP studies)—Application guide

(IEC 61882:2001, IDT)

2017-12-29 发布

2017-12-29 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 HAZOP 原理	2
4.1 一般要求	2
4.2 分析原理	3
4.3 设计描述	5
4.3.1 一般要求	5
4.3.2 设计要求和设计意图	5
5 HAZOP 应用	5
5.1 概述	5
5.2 与其他分析工具之间的关系	6
5.3 HAZOP 的局限性	6
5.4 系统生命周期不同阶段的危险辨识	7
5.4.1 概述	7
5.4.2 概念和定义阶段	7
5.4.3 设计和开发阶段	7
5.4.4 制造和安装阶段	7
5.4.5 操作和维护阶段	7
5.4.6 停用和废弃阶段	7
6 HAZOP 分析程序	7
6.1 分析程序的启动	7
6.2 定义分析的范围和目标	8
6.2.1 一般要求	8
6.2.2 分析范围	8
6.2.3 分析目标	8
6.3 角色和责任	8
6.4 准备工作	9
6.4.1 一般要求	9
6.4.2 设计描述	10
6.4.3 引导词和偏离	10
6.5 分析	11
6.6 文档	14
6.6.1 一般要求	14

6.6.2	记录方式	14
6.6.3	分析的输出	14
6.6.4	报告要求	14
6.6.5	签署文档	15
6.7	跟踪和责任	15
7	审核	15
附录 A (资料性附录)	报告方法	16
A.1	报告选择	16
A.2	HAZOP 工作表	16
A.3	HAZOP 分析报告	17
附录 B (资料性附录)	HAZOP 示例	18
B.1	介绍性实例	18
B.2	操作规程	22
B.3	自动列车保护系统	25
B.3.1	应用	25
B.4	在制定应急预案中的应用	28
B.5	压电阀控制系统	32
B.6	油品气化器	36
参考文献	40
图 1	HAZOP 分析程序	3
图 2	HAZOP 分析程序流程图	12
图 B.1	简化流程图	18
图 B.2	车载 ATP 设备	25
图 B.3	压电阀控制系统	32
图 B.4	油品气化器	36
表 1	基本引导词及其含义	4
表 2	与时间和先后顺序相关的引导词及其含义	4
表 3	偏离及其相应引导词的示例	10
表 B.1	规范性示例节点设计意图表头	19
表 B.2	介绍性示例的 HAZOP 记录表	20
表 B.3	操作规程示例的 HAZOP 工作表	23
表 B.4	自动列车保护系统 HAZOP 工作表示例	26
表 B.5	应急预案 HAZOP 工作表示例	29
表 B.6	压电阀控制系统设计意图示例	33
表 B.7	压电阀控制系统 HAZOP 工作示例表	34
表 B.8	油品气化器 HAZOP 工作表示例	37

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准使用翻译法等同采用 IEC 61882:2001《危险与可操作性分析(HAZOP 分析) 应用指南》。与本标准中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下：

- GB/T 7826—2012 系统可靠性分析技术 失效模式和影响分析(FMEA)程序(IEC 60812:2006, IDT)
- GB/T 2900.13—2008 电工术语 可信性与服务质量(IEC 60050(191):1990、Amend.1:1999 And Amend.2:2002, IDT)

本标准做了下列编辑性修改：

- 原国际标准正文中引用有 IEC 60050(191),但在规范性引用文件中未体现,现在国家标准规范性引用文件中添加了 IEC 60050(191)；
- 为符合实际需要,定义 3.1 添加注 2 说明；
- 原国际标准有误,图 1 中“文档和跟踪”将“6.6~7”改为“6.6~6.7”；
- 原国际标准 5.4 之下为悬置段,现添加编号为“5.4.1”,其后内容编号依次顺延；
- 为符合中文标准中流程图的要求,对图 2 的 a)和 b)中的线段、图框进行了部分修改；
- 原国际标准 6.2 之下为悬置段,现添加编号为“6.2.1”,其后内容编号依次顺延；
- 原国际标准表 B.1 无表编号,现添加表编号“B.1”,其后表编号依次顺延；
- 原国际标准表 B.6 无表编号,现添加表编号“B.6”,其后表编号依次顺延；
- 将表 B.2、B.3、B.4、B.7、B.8 中责任人列中的英文姓名用“成员 A、成员 B、成员 C、成员 D、成员 E、成员 F”等替代。
- 为符合标准中附录的提及对应要求,分别在标准正文中对附录 B,表 B.5,表 B.7,表 B.8,图 B.4 添加呼应内容。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国电工电子可靠性与维修性标准化技术委员会(SAC/TC 24)、全国工业过程测量和控制标准化技术委员会(SAC/TC 124)共同归口。

本标准起草单位:机械工业仪器仪表综合技术经济研究所、中海油安全技术服务有限公司、中国石油天然气管道工程有限公司、中国安全生产科学研究院、北京联合普肯工程技术有限公司、上海撷果商务咨询有限公司、北京华清国诚安全技术有限公司、工业和信息化部电子第五研究所、上海黑马安全自动化系统有限公司。

本标准主要起草人:孟邹清、刘瑶、帅冰、唐彬、张文伟、顾峥、俞文光、周有铮、史学玲、聂中文、赵劲松、崔成志、朱平、刘瑞、李冬、赵建民、肖松青、吴宗之、杨胜松、许亚鹏、孙舒、赵俊丹、王怀义、刘森、刘映蓉、熊文泽、杨柳、游泽彬、史威、李秋娟。

引 言

本标准的目的是描述 HAZOP 分析的原理和步骤。HAZOP 是一种用于分析已确定系统的结构化和系统化的技术。它的目标是：

- 识别系统中潜在的危险。这些危险可能包括本质上只与系统现有区域有关的危险和有更大影响范围的危险，例如，某些环境危害。
- 识别系统中潜在的操作性问题，特别是识别操作性干扰的原因和可能导致不合格产品的生产偏离。

HAZOP 分析的重要作用是，通过结构化和系统化的方法辨识潜在危险与可操作性问题，获得的结果有助于确定正确的补救措施。

HAZOP 分析的一个显著特征是一种“检查会议”，会议期间由分析组长引导一个多专业小组，系统地检查一个设计或系统中所有相关部分。它利用一套核心的引导词来识别对系统设计意图的偏离。本技术的目标是用系统化的方式激发参与者的想象力以识别危险与操作性问题。HAZOP 宜被看成是采用基于经验的方法（例如标准规范而不是别的替代方法）来改进设计使之合理。

有许多不同的工具和技术可用于识别潜在的危险和可操作性问题，如检查表，故障模式和影响分析（FMEA），故障树分析（FTA）和 HAZOP 都属此类。某些方法，例如检查表法和“what-if（如果-怎样）”分析，可用于信息较少的系统生命周期早期阶段，或不需要详细分析的后续阶段。HAZOP 分析虽然需要较多的关于被评价系统的详细信息，但是能得到更加全面的在系统设计中有关危险和错误的信息。

术语“HAZOP”也经常被其他危险识别技术关联和引用（如：检查表式 HAZOP、HAZOP 1 或 2、基于知识的 HAZOP）。

在启动 HAZOP 分析之前，宜确认对现行的任务而言，HAZOP 是最合适的技术（单独使用或者与其他技术结合）。做这个判断时，应考虑分析的目的，任意后果可能的严重程度，细节的适当程度，以及相关数据和资源的可用性。

本标准已较成熟并为许多行业 and 不同系统的 HAZOP 分析提供了指导作用。在某些行业，还有更具体的标准和指南，特别是在该技术起源的过程工业，建立了适用于这些工业应用的首选危险分析方法。详细资料请参看本标准的参考文献。

危险与可操作性分析(HAZOP 分析)

应用指南

1 范围

本标准规定了应用本文件中定义的一套特定的引导词,系统地进行 HAZOP 分析的指南。它还给出 HAZOP 技术的应用和分析步骤的指导,包括定义、准备工作、分析会议和结果报告以及后续措施。

本标准还提供了包括不同工业、行业 HAZOP 应用的分析报告案例。

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。

IEC 60050(191) 电工术语 可信性与服务质量 (Electrotechnical terminology—Dependability and quality of service)

IEC 60300-3-9 可信性管理 第 3 部分:应用指南 第 9 节:技术系统的风险分析 (Dependability management—Part 3:Application guide—Section 9:Risk analysis of technological systems)

IEC 60812 系统可靠性分析技术 故障模式及影响分析(FMEA)程序 [Analysis techniques for system reliability—Procedure for failure mode and effects analysis(FMEA)]

IEC 61025 故障树分析[Fault tree analysis(FTA)]

IEC 61160 设计评审 (Design review)

3 术语和定义

IEC 60050(191)界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

特性 characteristic

对要素的定性或定量描述。

注 1: 特性的例子如压力、温度、电压等。

注 2: 在有些领域称之为参数。

3.2

设计意图 design intent

设计者期望的,或设定的要素和特性的行为范围。

3.3

偏离 deviation

设计意图的偏差。

3.4

要素 element

组成节点,用于识别节点的基本特征。

注: 要素的选择可能取决于特定的应用,但是要素可以包含例如有关的物质、执行的活动的、使用的设备等特征。物质应被考虑为广义的物质,还应包括数据、软件等。