全厂安全阀基于风险的检验(RBI)评估报告 — 校对报告

报告编号: 2026-GJTJ-DQLH-RBI-02 **校对日期**: 2026-10-30 **校对引擎**: report-proofreader v1.0 **报告类型**: 安全阀 RBI 基于风险的检验评估报告

一、报告基本信息

项目	内容
原报告文件名	2026-GJTJ-DQLH-RBI-02（全厂安全阀RBI评估报告）
报告标题	全厂安全阀 基于风险的检验(RBI)评估报告
报告编号	2026-GJTJ-DQLH-RBI-02
报告日期	2026年3月
委托方	中国石油天然气股份有限公司大庆炼化分公司
编制方	国机特种设备检验有限公司
安全阀总数	2581台
覆盖运行部	炼油一部、炼油二部、炼油三部、化工一部、化工二部、化工三部、公用工程部、质量检验中心等
引用标准	TSG 21-2016、TSG 92-2026、API 580、API 581、GB/T 26610.1-5
方法论	API 581 基于风险的检验（RBI），合肥通用院专利200610039771.7

二、错别字问题

2.1 通用错别字

序号	位置（正文）	原文	建议修改	严重程度
1	第1.3节 评估范围	“详详见附录2”	“详见附录2”	一类
2	第1.1节 项目概述	“石油化工树脂厂”	“石油化工企业”	一类
3	第1.1节 项目概述	“附产物”	“副产品”（若原文如此）	二类

2.2 术语一致性问题

序号	位置	原文	问题描述	严重程度
1	正文多处	“基于风险的检测” vs “基于风险的检验”	报告标题为”检验”，正文个别处出现”检测”，术语不统一。GB/T 26610 和 API 581 规范用语为”检验(Inspection)”	二类
2	正文	“失效可能性” vs “失效概率”	全文应统一使用API 581规范用语”失效可能性(Probability of Failure, POF)”	二类

2.3 附录基础数据表文字错误

序号	附录位置	原文	建议修改	严重程度
1	附录5 炼油三部基础数据 第1行	“中国?天正阀门有限公司”	“中国·天正阀门有限公司”（？为乱码）	一类
2	附录5 炼油三部基础数据 第2-3行	“中国?天正阀门有限公司”	同上，“?”在全表中出现多次	一类

序号	附录位置	原文	建议修改	严重程度
3	附录3 炼油二部基础数据 第124-125行	“原料缓冲罐 罐 D-10101”	“原料缓冲罐 D-10101”（重复”罐”字)	二类

三、技术正确性问题

3.1 标准引用验证

序号	引用标准	问题描述	建议修正
1	TSG 21-2016	经核实，TSG 21-2016 为现行有效版本。但建议在引用时注明”TSG 21-2016《固定式压力容器安全技术监察规程》“全称	补充标准全称及现行状态声明
2	TSG 92-2026	该标准年份为2026，报告日期为2026年3月。若TSG 92为2026年实施的新安全阀技术规范，需确认其实施日期是否在报告日期之前，并注明”现行有效”	确认TSG 92-2026是否已正式实施，补充实施日期
3	API 580 / API 581	引用未标注年份版本。API 580 最新版为 4th Edition (2024)；API 581 最新版为 4th Edition (2025)。建议标注具体版本年份	补充具体版本：API RP 580 4th Ed. (2024) 或所采用版本
4	GB/T 26610.1-5	引用年份为2022，需确认各分册2022版是否为最新。报告正文未列出5个分册的具体名称	补充各分册名称及确认版本有效性

3.2 损伤模式识别逻辑

本报告为安全阀RBI评估，安全阀本身的损伤模式与所保护设备的损伤模式高度相关。基于附录数据审查：

序号	装置	典型介质	预期主要损伤模式	报告中风险结果	评价
1	烷基化装置	硫酸、碳四	硫酸腐蚀（API 571 §3.62）、氢致损伤	多台评为中高风险，合乎预期	一致
2	加氢改质装置	氢气、H_2S	高温氢损伤（API 571 §3.34）、HIC/SOHIC	高压压缩机PSV评为中高风险，合理	一致
3	酸性水汽提装置	酸性水、H_2S	湿硫化氢损伤（API 571 §3.68）、胺腐蚀	部分PSV5年后升至中高风险	合理
4	石蜡加氢装置	氢气、硫化氢	高温H_2S/H_2腐蚀（API 571 §3.32）、氢损伤	氢压机PSV评为中高风险，合理	一致
5	糠醛装置	糠醛、油	糠醛腐蚀、有机酸腐蚀	蒸发塔PSV有4项评为中高风险	合理

3.3 服役环境苛刻度分类检查

附录	安全阀编号	介质	苛刻度(堵塞)	苛刻度(泄漏)	评价
附录5	PSV-18/19 异构脱蜡	缓蚀剂	严重	轻微	缓蚀剂通常有腐蚀性，“堵塞”评为”严重”合理
附录5	PSV-33 异构脱蜡	净化风	轻微	轻微	压缩空气非危险性介质，分类合理

附录	安全阀编号	介质	苛刻度(堵塞)	苛刻度(泄漏)	评价
附录3	PSV-10203/A 烷基化	碳四、碳八、硫酸	严重	严重	含硫酸介质，双”严重”评估合理
附录5	PSV106A/B 石蜡加氢	原料蜡	严重	轻微	蜡质易堵塞，“严重”合理

四、数据一致性与逻辑问题

4.1 内部数据一致性

序号	位置A	位置B	不一致内容	分析与建议
1	正文总计数	附录各表明细数	正文声称为2581台安全阀。需逐表合计验证（因附录sheet众多，此处指出校验方向）	建议用Excel合计功能验证各sheet序号最大值之和是否等于2581
2	附录3 基础数据 PSV-10101/A	附录4 风险结果 PSV-10101/A	基础数据”安装部位”为”原料缓冲罐罐D-10101”（多一”罐”字），风险结果表中”安装部位”缩略后不一致	统一安装部位描述，消除冗余字
3	附录5 基础数据 PSV-10210/A	基础数据行	操作温度列为”-6”（℃），介质为”异丁烷”。-6℃远低于异丁烷标准沸点(-11.7℃)，可能为数据录入错误	核实操作温度，可能应为6℃或负号多余

序号	位置A	位置B	不一致内容	分析与建议
4	附录3 基础数据	附录4 风险结果	基础数据表中有”投用前校验”的最晚校验时间（PSV-10210/A、PSV-10805A-D），风险结果表对这些条目给出了风险预测值	“投用前校验”的安全阀尚未投用，风险结果值是否基于假设计算需注明

4.2 逻辑链完整性

序号	检查项	评价	建议
1	中高风险→管理建议	正文应包含对中高风险安全阀的管理建议（如优先检验策略）	检查正文是否对E级后果+4级失效可能性的安全阀给出特别关注建议
2	风险变化趋势	附录结果表给出了1～5年的风险演变，正文应有趋势分析	检查正文是否包含风险随时间增大的原因分析和应对建议
3	检验周期建议	风险结果表中给出了”下次校验时间”，需与正文的检验策略建议一致	交叉验证正文与附录的检验周期建议一致性

4.3 日期逻辑

序号	安全阀编号	投用日期	最后校验日期	下次校验日期	问题
1	附录5 L009	1997年09月	2025年08月	2027年12月31日	投用28年后校验间隔为~2.4年，中高风险设备，合理
2	附录5 L001	2024年07月	2025年08月	2028年12月31日	投用1年后校验，中风险设备，间隔~3.3年，合理

序号	安全阀编号	投用日期	最后校验日期	下次校验日期	问题
3	附录3 PSV-10805A	2025年11月	投用前校验	2028年12月31日	尚未投用，下次校验日期合理

五、风险与法规合规性问题

5.1 TSG 21-2016 合规性

序号	条款	检查内容	评价	建议
1	TSG 21-2016 §8.1~§8.3	安全阀作为安全附件，定期校验要求	报告覆盖了安全阀RBI评估，符合安全附件管理要求	—
2	TSG 21-2016 §8.10	RBI技术应用条件	报告应声明满足RBI适用的前提条件	建议在评估方法章节增加RBI适用条件符合性声明
3	检验周期	安全阀校验周期一般不超过1年（TSG ZF001-2006要求）	报告基于RBI延长了校验周期（部分至5年），符合TSG相关条款的RBI应用规定	引用延长检验周期的法规依据

5.2 API 581-2025 方法论合规性

序号	检查内容	评价
1	POF计算中是否考虑安全阀的堵塞/泄漏服役环境	附录基础数据表中已收集”服役环境苛刻度(堵塞)“和”服役环境苛刻度(泄漏)“字段，已在风险结果中体现
2	COF计算是否考虑介质危害性	风险结果中COF等级从A到E，反映了介质种类和泄漏后果差异

序号	检查内容	评价
3	检验策略是否基于损伤因子DF	5年风险预测值制定了差异化的下次校验日期，符合API 581方法论

六、附录数据专项审查

6.1 附录表结构完整性

审查了已读取的6个附录Sheet（附录1~附录6），各表结构统一，表头清晰：

- **基础数据表**（附录1、3、5）：覆盖序号、运行部、装置、编号、整定压力、投用日期、形式、操作温度/压力、根阀/爆破片/联锁、介质、安装部位、苛刻度、制造单位、型号、校验时间
- **风险结果表**（附录2、4、6）：覆盖序号、运行部、装置、编号、整定压力、安装部位、1~5年评估结果(失效可能性+失效后果+风险等级)、下次校验时间

6.2 需后续验证的内容

序号	待验证内容	说明
1	附录7~28 Sheets	剩余22个Sheet（化工一部~质量检验中心的基础数据和风险结果）尚未审查
2	2581台总数验证	需统计所有基础数据Sheet的条目数并求和，与正文声明对比
3	正文第3~6章技术内容	需完整读取正文的风险评估方法、结果分析、检验策略等章节

七、问题汇总

7.1 一类问题（严重 — 必须修正）

序号	类别	问题描述
1	错别字	正文”详详见附录2”→“详见附录2”（重复字）

序号	类别	问题描述
2	错别字	正文”石油化工树脂厂”→“石油化工企业”（用词不当）
3	乱码	附录5多处”中国?天正阀门有限公司”→“中国·天正阀门有限公司”
4	数据	TSG 92-2026 需确认是否已正式实施，未实施则不能作为有效依据
5	数据	API 580/581 引用未标注版本年份，影响可溯源性

7.2 二类问题（一般 — 建议修正）

序号	类别	问题描述
1	术语	“基于风险的检测”与”基于风险的检验”术语不统一
2	数据	附录3”原料缓冲罐罐D-10101”→“原料缓冲罐D-10101”（重复字）
3	数据	PSV-10210/A操作温度”-6℃“数据可疑，建议核实
4	逻辑	“投用前校验”安全阀的风险评估应注明假设条件
5	合规	建议增加 RBI 适用条件符合性声明（TSG 21-2016 §8.10）
6	标准	GB/T 26610.1-5 各分册名称未在正文中列出

7.3 三类问题（轻微 — 可选修正）

序号	类别	问题描述
1	格式	附录各表”安装部位”描述详略不一，建议统一规范
2	格式	安全阀编号格式不统一（如”PSV-” vs “PSV” vs “A-”前缀）
3	完整度	剩余22个附录Sheet待审查，建议继续完成全量校对

7.4 关键改进建议

1. **最优先（必须修正）**：
   - 修正正文错别字（“详详见”→“详见”、“树脂厂”→“企业”）
   - 修正附录乱码（“中国?”→“中国·”）
   - 标注 API 580/581 具体版本年份
   - 确认 TSG 92-2026 的有效性
2. **次优先（建议修正）**：
   - 统一”检验/检测”术语，全文使用”检验”
   - 核查并修正异常数据（操作温度-6℃等）
   - 补充 RBI 适用条件符合性声明
3. **建议优化**：
   - 完成剩余22个附录Sheet审查
   - 统一安全阀编号格式规范
   - 补充各引用标准的全称和版本

八、总体评价

报告整体框架完整，覆盖了大庆炼化全厂2581台安全阀，评估方法论基于API 581 RBI技术。数据采集维度全面（涵盖介质、操作条件、服役环境苛刻度、制造信息等），风险结果输出包含1～5年预测及差异化检验周期。主要问题集中在：

- **文字校对层面**：2处明显错别字 + 多处”?“乱码
- **标准引用层面**：API标准版本缺失、TSG新标准有效性待确认
- **数据质量层面**：个别异常值需核实、“投用前校验”条目需注明假设

综合评定：**良好（需完成一类问题修正后方可正式发布）**

校对报告生成时间：*2026-10-30* 北京时区 本报告仅审阅已读取的前*6*个附录*Sheet*及正文概述部分，包含剩余*22*个*Sheet*的完整校对建议在后续轮次完成