

团 体 标 准

T/QGCML 4073—2024

机电产品质量分析与保障系统

Mechanical and electrical product quality analysis and assurance system

2024 - 04 - 16 发布

2024 - 04 - 30 实施

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 基本要求	1
5 软件功能	2
6 运行测试	5

全国团体标准信息平台

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。

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。

本文件由全国城市工业品贸易中心联合会提出并归口。

本文件起草单位：武汉认行数据科技有限公司、武汉众信极智科技有限公司、湖北恒普科技有限公司、武汉森创科技有限公司。

本文件主要起草人：黎琴、杨光、吕博文、杨云、喻国良、程智鹏、李云雪、郑珽、李颖智、秦澎湃、胡勇。

机电产品质量分析与保障系统

1 范围

本文件规定了机电产品质量分析与保障系统的术语和定义、基本要求、软件功能、运行测试。
本文件适用于机电产品质量分析与保障系统的设计及应用。

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 20270 信息安全技术 网络基础安全技术要求

GB/T 20988 信息安全技术 信息系统灾难恢复规范

GB/T 28035 软件系统验收规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

机电产品质量分析与保障系统 mechanical and electrical product quality analysis and assurance system

是使用控制图等统计技术来分析机电产品生产过程或其输出，进行分析评价，以便采取适当措施来达到和保持统计控制状态，同时改进过程的能力的系统软件。

4 基本要求

4.1 一般要求

4.1.1 系统建设应遵循整体设计、统筹建设、优化服务、统一标准、安全可靠的原则。

4.1.2 系统中涉及涉密数据时，应符合国家和行业保密管理的规定。

4.1.3 系统应通过验收，系统验收应符合本文件和现行国家标准 GB/T 28035 的有关规定。

4.1.4 系统应及时进行日常管理维护、软件维护、数据维护、运行环境维护等。

4.1.5 系统运行环境应符合国家信息安全保密管理的规定，平台应对用户实行统一身份认证，实现分权分域管理。

4.1.6 系统的密码使用和管理应符合国家密码管理的规定。

4.2 信息安全

应符合GB/T 20270、GB/T 20988的相关要求。

4.3 可靠性

4.3.1 系统有可靠的备份机制：

——定期自动备份；

——自定义制定内容备份。

4.3.2 支持审计日志功能：

——对用户、时间、事件进行记录；

——分析记录并形成报表；

——提供设计日志保护。

5 软件功能

5.1 SPC 管理员配置管理

5.1.1 系统登录

5.1.1.1 打开系统连接，进入登录页面。

5.1.1.2 输入 SPC 管理员账户或其它有权限的账户、密码，点击登录按钮，即可进入软件界面。

5.1.2 界面操作

5.1.2.1 SPC 管理员的配置管理界面左侧主菜单出现“项目管理”和“配置管理”两个配置模块，主界面也出现 SPC 管理员基本资料信息，点击“编辑”控件可对基本资料进行修改。

5.1.2.2 SPC 管理员首先进行“配置管理”，点击“用户管理”，出现“新增用户”界面，操作如下：

——点击“新增用户”添加新用户，已建立的用户信息通过“编辑”进行修改；

——或点击“删除”移出该用户。

5.1.2.3 点击“角色权限”，出现“新增角色”界面，操作如下：

——点击“新增角色”添加新角色，角色名称由 SPC 管理员自行命名，已建立的角色信息通过“编辑”进行修改；

——或点击“删除”移除该角色，（默认赋予项目经理全部权限，无需在角色中再添加“项目经理”，某个角色被赋予“过程策划”的权限时，自动给予其他所有权限）。

5.1.2.4 点击“评定配置”，为公司建立 SPC 分析和控制的评定策略，用于软件对分析和控制的结果进行自动评价，软件会自动配置一个“默认的评定策略”，SPC 管理员根据公司和客户要求可以配置多个评定策略，供项目经理在具体项目中选用，具体如下：

——点击“新增策略”，输入策略名称，点击确定后会生成该评定策略的默认配置；

——点击“编辑”可修改策略名称；

——点击“删除”可删除所创建的评定策略。

5.1.2.5 评定策略的配置包括初始过程研究配置、长期过程控制配置两个部分，在已生成的默认配置中，分别点击初始过程研究配置、长期过程控制配置，可以按客户或公司的具体要求对默认的配置项进行修改。

5.1.2.6 初始过程研究配置包括初始过程能力研究和评定准则两个部分。

5.1.2.7 能力研究部分可设置过程能力指数 C_p/C_{pk} 的要求、过程绩效指数 P_p/P_{pk} 的要求和过程质量指数 Q_p/Q_{pk} 的要求，另外过程质量指数不仅适用于评价某个过程，还适用于评价单个值，以及单个子组，单值运行图和控制图中点的颜色代表的是相应的 Q_{pk} 。

5.1.2.8 在评定配置中，可以为 Q_{pk} 显示五种不同的颜色区间，可以根据客户或公司要求自行设置，具体如下：

——在单值运行图中，点的颜色表示的是单值的 Q_{pk} ；

——在单值/均值控制图中，点的颜色表示的是单个子组的 Q_{pk} ；

——在极差/标准差控制图中，点的颜色表示的是单个子组的 Q_p ；

—— Q_{pk} 颜色区间的设置默认地也同样适用于相同指数值的 Q_p 。

5.1.2.9 长期过程控制阶段的评定策略的配置项与初始过程研究是一样的，但可分别进行不同的设置。

5.1.2.10 SPC 是按产品作为项目来实施管理的，SPC 管理员负责发起新建项目，并为每个项目指定项目经理。

——点击“项目管理”，出现“新增项目”界面；

——点击“新增项目”，添加新项目，SPC 管理员只要确保填写了“项目名称”、选定了该项目的“评定策略”，并指定了“项目经理”即可，其他信息若有可以填写，若没有可以留待项目经理完成。

5.1.2.11 已建立的项目信息通过“编辑”进行修改，或点击“删除”删除该项目，“分配权限”的设置模块用于建立项目团队并为团队成员分配角色，该项设置主要由项目经理来执行，SPC 管理员可以为项目配置项目成员并分配角色，但后续项目经理有权在此基础上进行调整，SPC 管理员也可以不操作“分配权限”的功能。

5.1.2.12 在已建立的项目信息列表中，点击“字典管理”，分别为每个项目导入该产品项目的生产工序信息，具体如下：

- 点击“字典管理”，按顺序点击“上传工序”、“上传表结构”，依次上传本项目的工序、工序的表结构（通过下载的模板来建立表）；
- 表是在同一个文件中有层级关系，必须先“上传工序”，再“上传表结构”；
- 工序和表结构的模板文件名必须是固定的；
- 模板文件不可改动文件名，工序模板必须 sheet 名为表结构汇总；
- 表结构模板中定义表结构的 sheet 名称必须与“表结构汇总”中对应的“表名”保持一致。

5.2 项目经理配置项目

5.2.1 登录

项目经理使用自己的账号登录SPC系统。

5.2.2 界面操作

- a) 进入 SPC 模块，软件内置项目经理拥有除配置管理以外的所有权限；
- b) 在界面右上角项目下拉菜单中选择所分配的项目，若要切换项目，在此处重新选择；
- c) 点击“评定策略”，在已建立的“评定策略”列表中的某个评定策略的操作栏点击“启用”为所选择的项目选择需要执行的评定策略；
- d) 项目经理只有选择评定策略的权限，只能“查看”相应的评定配置；
- e) 评定策略在后续也可以更新，更新后的评定会按新选择的评定策略进行评价，（评定策略是由 SPC 管理员建立的，项目经理没有建立评定策略的权限，只有选择和查看评定策略的权限）；
- f) 点击“项目管理”，编辑完善所选项目的基本信息，并点击“分配权限”，为项目指定成员及其角色。

5.3 策划 SPC 过程

5.3.1 赋予权限策划 SPC 过程的人员点击“过程策划”菜单，在中间任务栏点击“+新建工序”，出现工序列表，在工序列表中选择新增需要实施 SPC 的工序。

5.3.2 在添加的工序列中，为每个工序添加需要实施 SPC 控制的产品特性或过程特性，点击“产品特性”旁的“+”出现“新增连续型变量”的特性信息页面。

5.3.3 输入特性“编号”，从下拉菜单中选择“特性名称”，从下拉菜单中选择附加信息用于分析问题、确定采样时的变化点和执行比较分析，再选择特性的级别（关键、重要、标准）和特性类型（望目、望小、望大），填写特性的计量单位和测量该特性的量具的分辨率，特性值保留的小数点位数由分辨率自动计算并自动显示。

5.3.4 选择不同特性类型后，规格栏自动出现相应需要填写的规格信息，按每个特性的具体规格填写，具体如下：

- 望目特性可以不用填写名义值，但必须填写上规格限和下规格限；
- 望小特性是指特性值越小越好的特性，只有上规格限；
- 望大特性是指特性值越大越好的特性，只有下规格限。

5.3.5 分辨率是测量所用量具能分辨的最小单元值，上/下可信限是用于检查输入的测量值是否正确，超出可信限的值被认为不正确，软件自动计算默认值，策划人员也可自行设定可信限，在数据输入后软件会用红色字体显示不可信的输入值提醒数据输入人员确认。

5.3.6 填写完成后，建立包括名称、分类、类型、编号、级别类似特性的基本信息，具体如下：

- 望目特性具有双边公差，通常目标是规格中心；
- 望小特性的值越小越好，目标是 0；
- 望大特性的值越大越好。

5.3.7 若需要执行 SPC 的特性是过程特性，则点击过程特性旁边的“+”，用同样的方法建立需要控制的过程特性，一般这里特性是与重要的产品特性高相关的，因这些产品特性不易测量，所以可以通过重要的过程特性来确保对应的产品特性（若没有需要 SPC 控制的过程特性，则不用添加）。

5.3.8 点击“过程策划”，点击进入初始过程研究的策划，通过初始过程研究进行短期过程的稳定性

和过程能力的评价，以评价所得到的控制限用于生产过程控制。

5.3.9 设置采样的子组容量和子组数量、选择控制图类型、采样的生产条件变化点、采样方式（自动、手动、导入 Excel 数据）、采样周期、采样开始时间和采样策略，点击“确定”，完成初始过程研究的策划，已完成的策划可以通过点击“编辑”进行修改。

5.3.10 若是自动采样，软件按设置的策划自动采样分析，操作如下：

- a) 点击“采集数据”，可以查看已自动采集的数据；
- b) 若是手动采样，点击“采集数据”，点击“导入数据”，选择已采集数据的 Excel 文件导入；
- c) Excel 数据格式要符合模板要求，点击“下载模板”，获得模板文件，采集的数据保存在该模板文件中，供后续上传导入。

5.3.11 采集数据的操作也可通过主菜单的“数据输入”模块进入执行，操作如下：

- a) 点击“数据输入”，选择需要输入数据的特性；
- b) 在右侧主界面中完成 Excel 数据的导入或查看已采集的数据。

5.3.12 自动完成数据的采集后，软件会自动执行分析功能，操作如下：

- a) 手动上传 Excel 数据后，点击“分析”；
- b) 完成分析后，点击“查看结果”，可查看分析的结果。

5.3.13 初始过程研究的分析也可通过主菜单的“过程分析”模块进入执行，操作如下：

- a) 点击“过程分析”，选择需要分析的特性；
- b) 主界面自动执行分析并显示分析的结果。

5.3.14 分析的结果包括直方图、箱线图、单值运行图和控制图四张图，并显示计算出的过程能力指数 C_p/C_{pk} 、过程绩效指数 P_p/P_k 以及过程质量指数 Q_p/Q_{pk} 。若有异常点，软件上用“ Δ ”符号显示，点的颜色表示单值的 Q_{pk} （单值运行图中的点），或子组的 Q_p （极差/标准差控制图上的点）、 Q_{pk} （单值/均值控制图上的点）。

5.3.15 根据初始过程研究的结果，决定是否进行过程控制的策划，操作如下：

- a) 点击“应用到过程控制”，若初始过程研究的结果满足软件设定的评定策略的要求，则在弹出的确认窗口中点击“确定”生成过程控制的策划；
- b) 若不满足要求，则可选择执行新的初始过程研究（需要查找问题原因并消除或减少该原因的影响）；
- c) 若选择让步放行初始过程的研究，则点击“确定”后，也生成过程控制的策划；
- d) 点击进入过程控制的策划中的“编辑”，可对已生成的过程控制的策划进行修改；
- e) 过程控制的数据采集和分析及查看结果的操作与初始过程研究的完全一样。
- f) 注意事项如下：
 - “过程策划”模块可以完成从策划到数据采集、分析和查看结果的所有操作；
 - 数据采集还可通过“数据输入”模块进入操作；
 - 初始过程研究的分析还可通过“过程分析”模块进入操作；
 - 过程控制还可通过“过程控制”模块进入操作；
 - 打印报告需要通过“结果输出”模块进入操作；
 - 分析结果会自动邮件通知相关的人员查看或处理。

5.3.16 软件不仅支持从生产线按工序自动采集数据进行分析，还支持对离线检验的数据进行分析，具体如下：

- a) 在过程策划中，点击“+新建工序”旁边的符号，过程策划会切换至“+新增零件”零件及其特性列表；
- b) 控件能实现“工序”和“零件”列表的切换；
- c) 在“+新增零件”列表界面，先点击“+新增零件”添加需要检验的零件基本信息，如：“模组”，在零件列表栏中出现名称为“模组”的零件，点击模组下的“产品特性”旁边的“+”，添加该模组零件需要检验的特性信息；
- d) 在零件列表下无需添加“过程特性”，后续的策划及分析参照工序中的特性进行。

5.4 数据采集

- a) 点击“数据输入”菜单，选择已建立策划的特性，在右边的主界面选择进入“初始过程研究”或“过程控制”的数据输入界面；
- b) 若策划中选择的是“手动输入”，则在界面顶部出现“下载模板”和“导入数据”控件；
- c) 若策划中选择的是“自动输入”，则在界面顶部出现“重新采样”控件，触发重新自动采样；
- d) 手动采样方式时，点击“导入数据”，选择已保存采样数据的 Excel 上传到数据输入区，Excel 格式文件必须符合模板要求，点击“下载模板”，采集到的采样数据保存到该模板文件中另存其他文件名，供后续导入上传。

5.5 实施分析

- a) 自动采集数据会在采集后自动分析，手动分析在初始过程研究和过程控制的策划模块点击“分析”；
- b) 分析完成后，提示“计算成功”，即可点击“查看结果”显示分析的结果；
- c) 初始过程研究的分析也可以从“过程分析”模块进入，点击要分析的特性，软件自动分析，并在主界面显示分析结果；
- d) 过程控制的分析也可以从“过程控制”模块进入，点击要分析的特性，软件自动分析，并在主界面显示分析结果。

5.6 输出结果

- a) 初始过程研究采集数据分析后，可以点击“查看结果”，出现“选择结果分组”的下拉选项框，选择所要查看的分组的分析结果，过程控制的分析结果也是采用相同的方式查看和导出报告；
- b) 软件的最终版本能实现自动生成并导出每天的报告，综合结论通过邮件通知责任人员做出；
- c) 点击左侧主菜单的“结果输出”模块，在选择相应的特性，点击主界面中的“查看结果”控件，出现结果报告；
- d) 点击左上角的“撰写综合结论”控件，对分析的结果做综合判断，形成分析结论；
- e) 点击“导出报告”即可生成 PDF 格式的报告文件。

5.7 项目监控

- a) 点击“项目监控”菜单，主界面显示进入过程控制阶段的所有特性数量，并显示预警和异常特性的数量，在下部“项目特性”的右侧可以选择下拉的工序列表，选择显示每个工序 SPC 控制的特性的单值运行图；
- b) 点击“查看所有监控”，显示所有被监控特性的状态，点击相应特性的“查看详情”，会显示该特性的具体监控结果；
- c) 点击“SPC 预警详情”，显示所有预警特性的状态，点击相应特性的“查看详情”，会显示该特性的具体监控结果；
- d) 点击“SPC 预警详情”，显示所有预警特性的状态，点击相应特性的“查看详情”，会显示该特性的具体监控结果。

6 运行测试

6.1 测试范围

根据需求分析说明书中对功能性需求以及非功能性需求的描述，确定此次的测试范围。

6.1.1 功能性需求测试范围

功能性需求测试的范围包括：

- 综合监测；
- 安全管理；
- 大数据分析；
- 系统管理需求模块。

6.1.2 非功能性需求测试范围

非功能性需求测试的范围包括：

- 性能测试需求：测试系统基本且常用的功能以及对响应时间要求严格的功能模块；
- 可靠性测试需求：运行稳定性、屏蔽用户操作错误、错误提示的准确性以及故障异常恢复能力；
- 易用性测试需求：操作界面符合标准和规范，系统整体功能的直观性、一致性、正确性及可理解性。

6.2 测试方法

使用黑盒测试方法，Bug跟踪管理工具，定位问题抓包工具，覆盖所有功能需求对其进行等价类划分、边界值分析、错误推测等各类测试策略测试，确保功能的实现满足系统需求要求。

6.3 性能测试

利用HP LoadRunner软件，结合参数化方法实现多用户的并发登录，使用虚拟用户并发来模拟实际用户对业务系统施加压力，查看各操作场景响应时间。

6.4 安装调试

现场安装调试软件、拟定培训材料，进行相应的先期培训，及时记录交付、安装过程中系统出现的问题。
