

文件名称	IPD-OP-1.2.9.1-自动化项目开发流程			
版 本	V01.00	生效日期	2023-09-01	
文件编码	Q / DX D121.112-2023	流程 架构	L1	1.0 集成产品开发
拟 制 人	李仕光/012137 张路/5484 姜亦兵/2839 陈旭/1478 刘洪涛/4883 孙玺萌/012124 耿凯/012140 刘秀云/011495 王明海/0603		L2	1.2 开发产品
审 核 人	姜亦兵/2839		L3	1.2.9 产品配套工具管理
批 准 人	周利民/5822		L4	1.2.9.1 自动化项目开发流程
流程Owner	周利民/5822			
适用范围	鼎信公司自动化生产线体项目	标准角色	PQA、项目经理（自动化）、技术经理（自动化）、机械工程师（自动化）、电气工程师（自动化）、软件工程师（自动化）、视觉工程师（自动化）、机器人工程师（自动化）、物料工程师（自动化）、组装工程师（自动化）、调试工程师（自动化）、仿真工程师（自动化）、CAE分析工程师、检验工程师（自动化）、研发工艺工程师、结构工程师、结构企划工程师、工厂工艺工程师（PCBA、部品、电力电子、消防）、工厂质量工程师（PCBA、部品、电力电子、消防）、工厂工程师（PCBA、部品、电力电子、消防）、软件工程师（信息系统本部）、测试工程师（工程技术本部/产品线）	

1. 目的

规范鼎信自动化项目开发工作，明确角色、职责及输入输出条件，配合PQA对项目进行流程稽查。规范自动化项目开发流程，保证自动化项目开发的进度与质量。指导IPD产品开发调用自动化项目开发流程顺序。

2. 概述

自动化开发流程由研发工艺的工艺任务触发，在工艺任务触发之前已完成自动线体的工艺需求分析、线体的成本投入预算、产能的需求评估等线体的工艺需求设计。

在工艺输入《工艺任务清单》、《xxx项目线体技术需求表》后，项目经理编写《项目启动任务书》启动自动化线体项目，经过需求分析、设计目标制定、方案企划、详细设计、组装、调试、试产及生产跟踪最终交付自动化线体。

IPD产品开发项目可在不同阶段通过工艺设计流程调用自动化开发流程，适用于不同项目开发场景，IPD项目TR阶段的计划时间点与自动化开发TR阶段（后面称为“自动化TRx”）计划时间点属于并行关系，无直接

对应关系。对于新产品的新线体开发可根据项目实际情况经过研发工艺工程师确认后，将自动化线体计划与IPD产品的开发阶段进行对应。

3. 术语

名称	定义
阶段性交付	阶段性交付是指小批生产评审合格进行项目交付，项目的考核以阶段性交付为考核点。
单元变动	自动化项目详细设计阶段包括多个单元，每个单元包括机械设计、电气设计、机器人设计、视觉设计等。单元变动指以上一个或者多个领域的设计变动，包括BOM/图纸/程序/设计文件的改动。通过各领域设计文件的改动的程度的总和描述单元变动的幅度。

4. 角色与职责

角色名称	职责	对应角色/职位/岗位
自动化项目经理	<p>项目负责人，负责整个自动化项目的开发各个环节及生产维护、相关方对接工作，负责项目整个生命周期的管理工作，对各个环节文件进行确认。</p> <p>负责对接研发工艺，确定项目的各任务工时核算，组织人员与研发工艺讨论完善项目的工艺设计需求分析。</p> <p>负责组织主持各转阶段评审，与PQA一起保证会议的规范性，输出物的及时提交和修改。</p> <p>负责组装调试及试产阶段的进度和问题跟踪，配合研发工艺完成产品在线体的工艺试跑验证。</p> <p>负责配合生产产能爬坡阶段的技术支持组织工作，以及交付后的问题组织解决。</p> <p>负责生命周期变更管理、异常处置，对接各部门对自动化的反馈，对问题进行收集、记录，与自动化技术经理沟通发起变更。</p>	项目经理
自动化技术经理	<p>负责组织自动化项目的需求分析及项目企划的汇总编写。</p> <p>参与详细阶段的各模块的技术方案的评审及讨论，并从专业的角度给出建议、识别风险点。</p> <p>负责组织单元评审，与PQA一起保证会议的规范性，输出物的及时提交和修改。</p> <p>负责自动化项目变更和工程变更的发起和变更方案的讨论、评审。</p>	机械设计主管
PQA	<p>负责组织项目的转阶段评审。</p> <p>负责自动化开发流程过程符合的检查。</p> <p>负责自动化开发流程文件按照模板进行审核。</p> <p>负责组织自动化开发项目的复盘。</p>	PQA
自动化机械设计工程师	<p>生产工艺分析及项目功能分解。</p> <p>项目机械企划方案设计。</p> <p>失效分析解决方案、机械CAD方案设计图、机械3D图纸绘制、</p>	机械设计工程师

	节拍分析、车间布局及物流规划、电气布局图或布局说明。	
自动化电气工程师	控制系统方案、安全防护方案、线体网络方案。 项目的电气方案企划。 提供控制流程图、电气原理图及点位表、电气BOM、控制程序（PLC）。 确认交互需求。	电气工程师
自动化机器人工程师	机器人方案企划。 机器人软件设计，机器人物料的确认。 机器人程序的仿真及报告的提交。 确认交互需求。	机器人工程师
自动化视觉工程师	视觉方案企划。 视觉物料确认，BOM提交。 视觉程序的设计，视觉程序的测试。 确认交互需求。	视觉工程师
自动化软件工程师	总控方案企划，总控测试方案编写。 总控软件的测试用例编写及软件测试。 物流企划方案编写。 确认交互需求。	软件工程师
自动化仿真工程师	负责自动化的单元的仿真。 负责整线组装后整线的仿真。	仿真工程师
CAE分析工程师	负责机械设计结构的强度仿真、应力仿真、散热仿真	CAE分析工程师
研发工艺工程师	负责自动化设计需求的闸口，对所有的自动化设计需求进行确定后下发到自动化部。 负责自动化生产线的工艺需求、工艺分析、工艺方案编写。 主导整线的调试，进行工艺验证。 下发手动测试工装的需求。 参加自动化的项目评审会。 对产品线的设计PCBA更改，通知自动化部门。 影响里程碑计划的需要经过研发工艺审核（影响调试节点）。	工艺工程师
自动化物料工程师	按照工程师提供的BOM进行物料采购计划的提报。 跟踪物料的到料情况，提交物料齐套报告和物料检验清单。 物料出库，通知组装工程师。	部门采购工程师
自动化组装工程师	负责模组、单元及整线的组装工作 记录组装过程的问题点	组装工程师
自动化调试工程师	负责单元及整线的调试工作 记录组装过程的问题点 负责试产过程的问题跟踪解决	调试工程师
自动化检验工程师	负责单元及整线的组装完成之后的检验	检验工程师
结构工程师	负责产品三维模型的提供 参加机械设计的三维图纸的评审	结构工程师
结构企划工程	参加自动化项目需求报告的评审	结构企划工程师

师	参加自动化项目的方案企划的评审	
工厂工艺工程师（PCBA、部品、电力电子、消防）	参加项目过程的评审会 负责项目交付后产能爬坡支持 参加调试、验收、变更、异常处置等相关评审	工厂工艺工程师（PCBA、部品、电力电子、消防）
工厂质量工程师（PCBA、部品、电力电子、消防）	参加项目过程的评审会 参加单元组装的检验 参加调试、验收、变更、异常处置等相关评审	工厂质量工程师（PCBA、部品、电力电子、消防）
工厂工程工程师（PCBA、部品、电力电子、消防）	参加项目过程的评审会 负责项目交付后产能爬坡调试 负责设备生命周期的优化和维护 参加调试、验收、变更、异常处置等相关评审 拉通制造工厂内相关自动化工作	工厂工程工程师（PCBA、部品、电力电子、消防）
软件工程师（信息系统本部）	负责信息化需求的评审 负责信息化需求的软件编写 负责信息化的软件调试	软件工程师（信息系统本部）
测试工程师	负责对产品的《SVT一致性报告》（包括软件/硬件/结构）进行编写以及变更维护，对NPI小批生产后计算SPC质控参数。	测试工程师（工程技术本部/产品线）

5. 流程说明

- 1）本文件流程图使用分级子流程方式，推荐查阅顺序：自动化线项目开发流程框架图一对应子流程图。如需详细查阅整个流程图：自动化开发流程详细流程图。
- 2）本流程作为工程本部部门自动化模块流程，产品开发项目可通过工艺设计流程调用，不同使用场景可对部分文件进行裁剪，评审活动进行合并。详细见裁剪指南。
- 3）关于自动化线体测试台体的开发，由产品线出代表负责制定测试需求，台体部承接测试产品实现，自动化部负责测试台体的并线调试。本流程只示意与自动化开发流程的时间对应关系，不做流程解释，详细请参照《台体开发子流程》。
- 4）为了保证流程的阅读连贯性，流程编号按照流程框架图进行分配，对于子流程编号使用下一级编号。例如：机械详细设计子流程：05；机械强度仿真属于子流程活动：05-01。
- 5）项目变更参照《鼎信研发类项目管理白皮书》的11.2-变更管理流程章节内容。

6. 流程图

6.1 自动化项目开发流程框架图

6.2 项目企划流程

6.3 机械详细设计流程

6.4 电气详细设计流程

6.5 机器人详细设计流程

6.6 视觉详细设计流程

6.7 总控详细设计流程

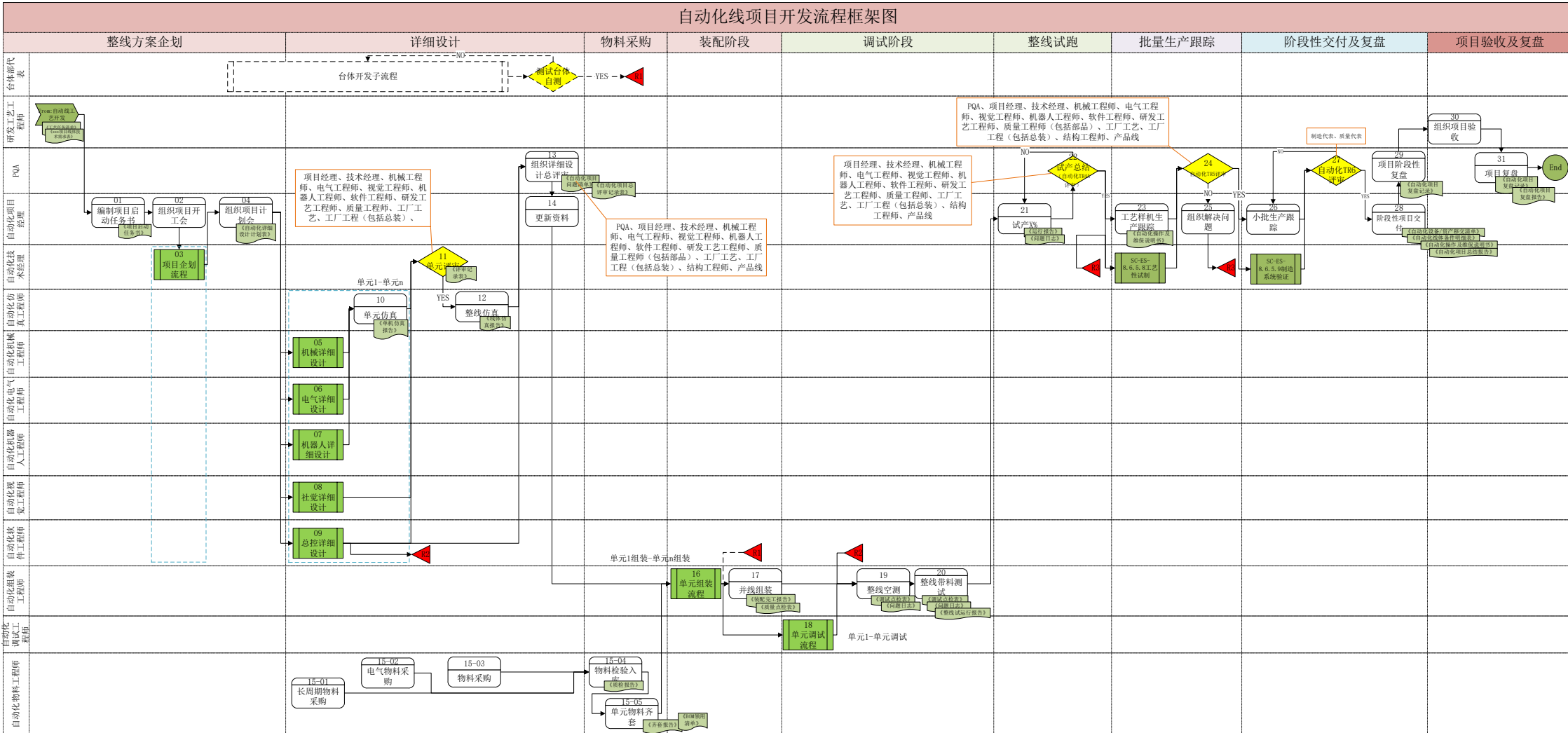
6.8 线体组装流程

6.9 线体调试流程

6.10 自动化开发流程详细流程图

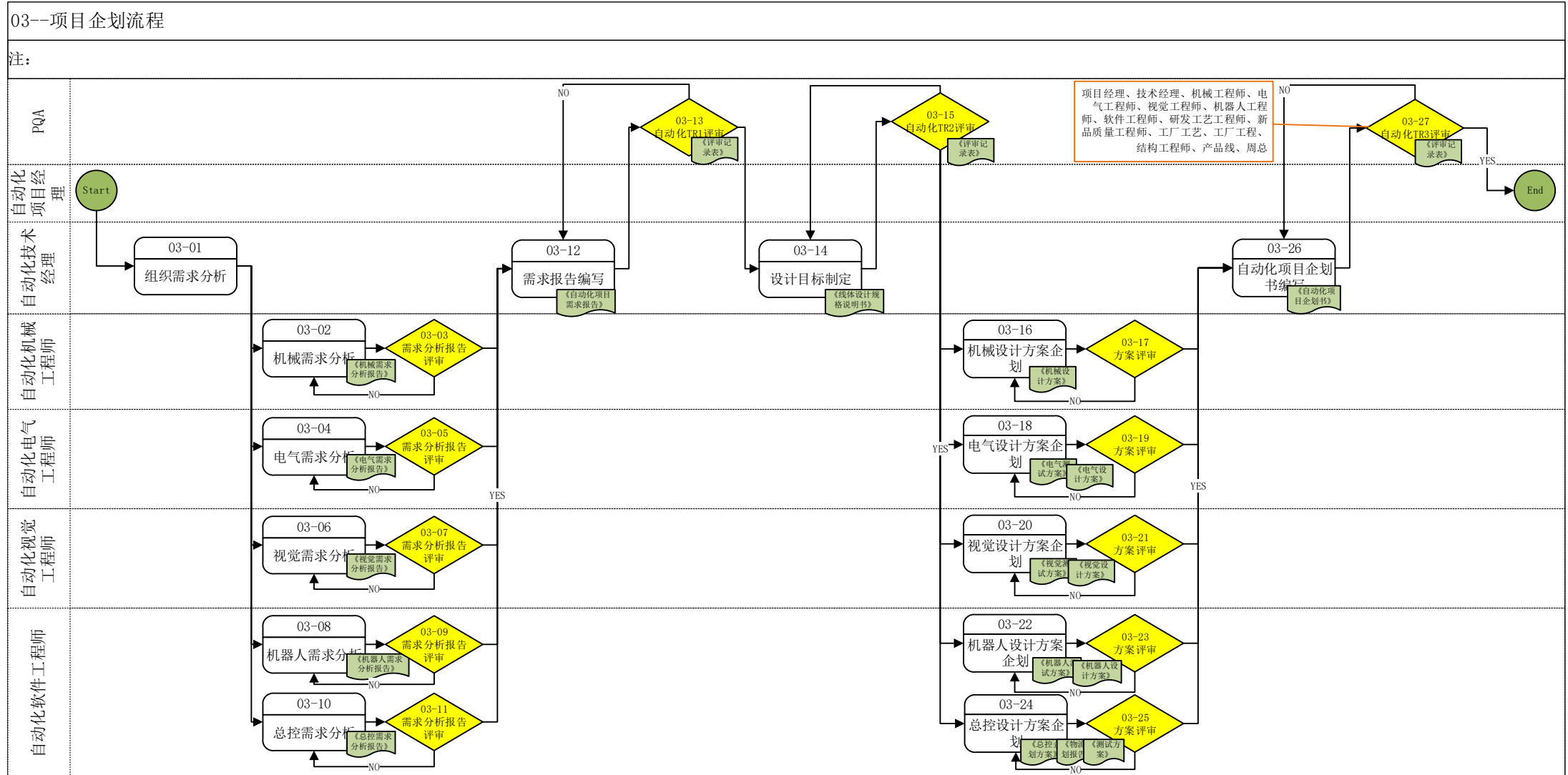
6.1 自动化项目开发流程框架图

[返回流程图目录](#)



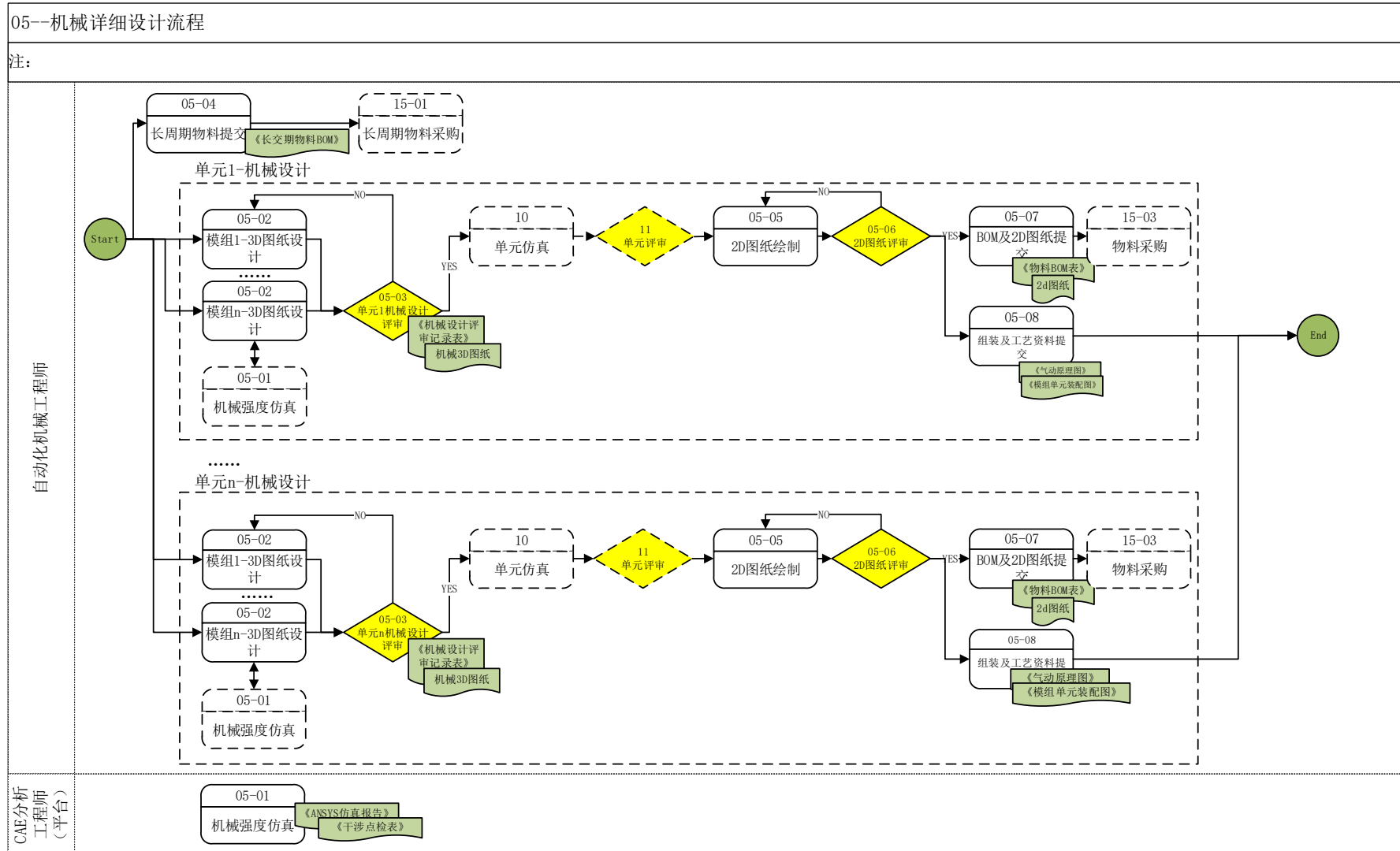
6.2 项目企划流程

[返回流程图目录](#)



6.3 机械详细设计流程

[返回流程图目录](#)

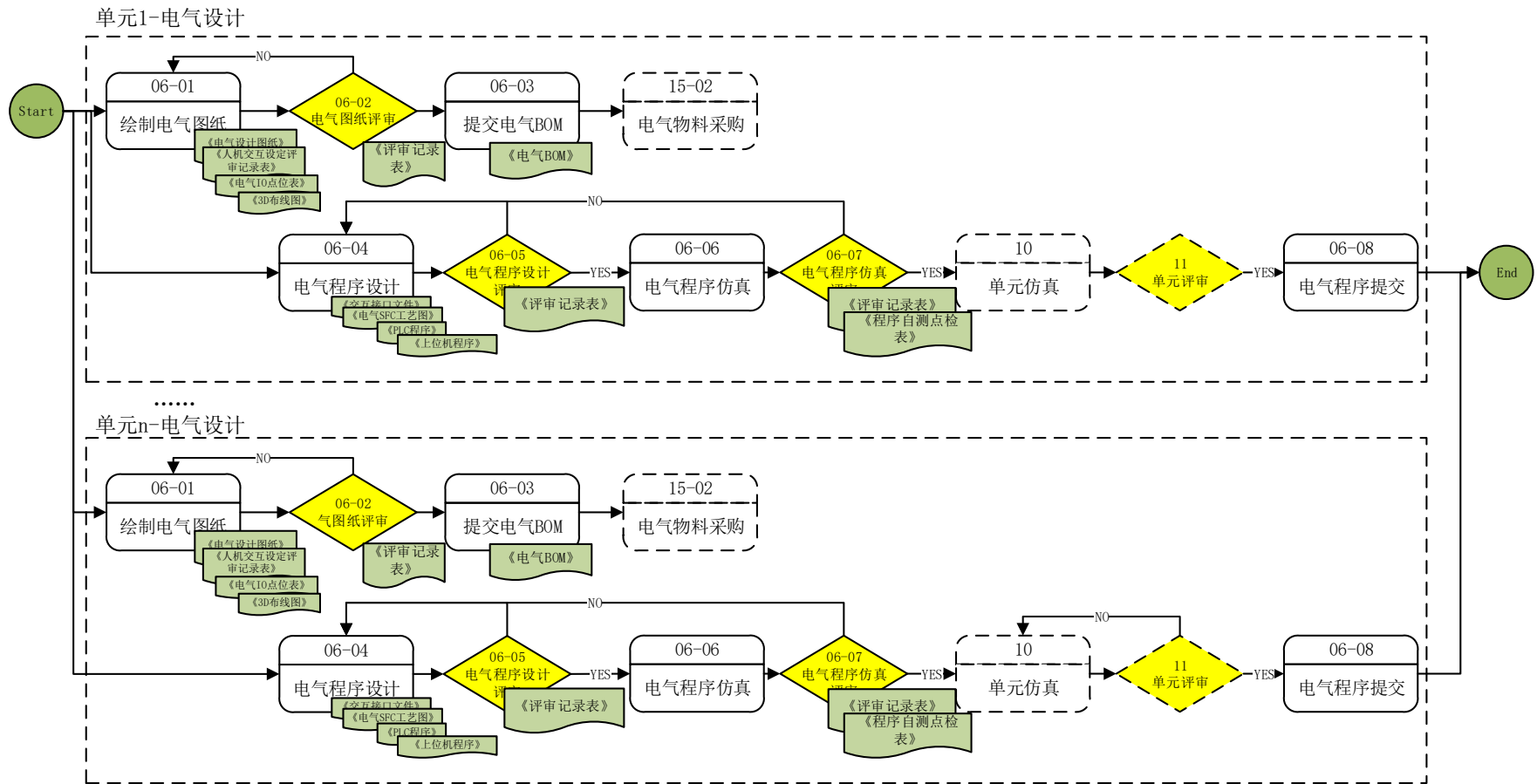


6.4 电气详细设计流程

[返回流程图目录](#)

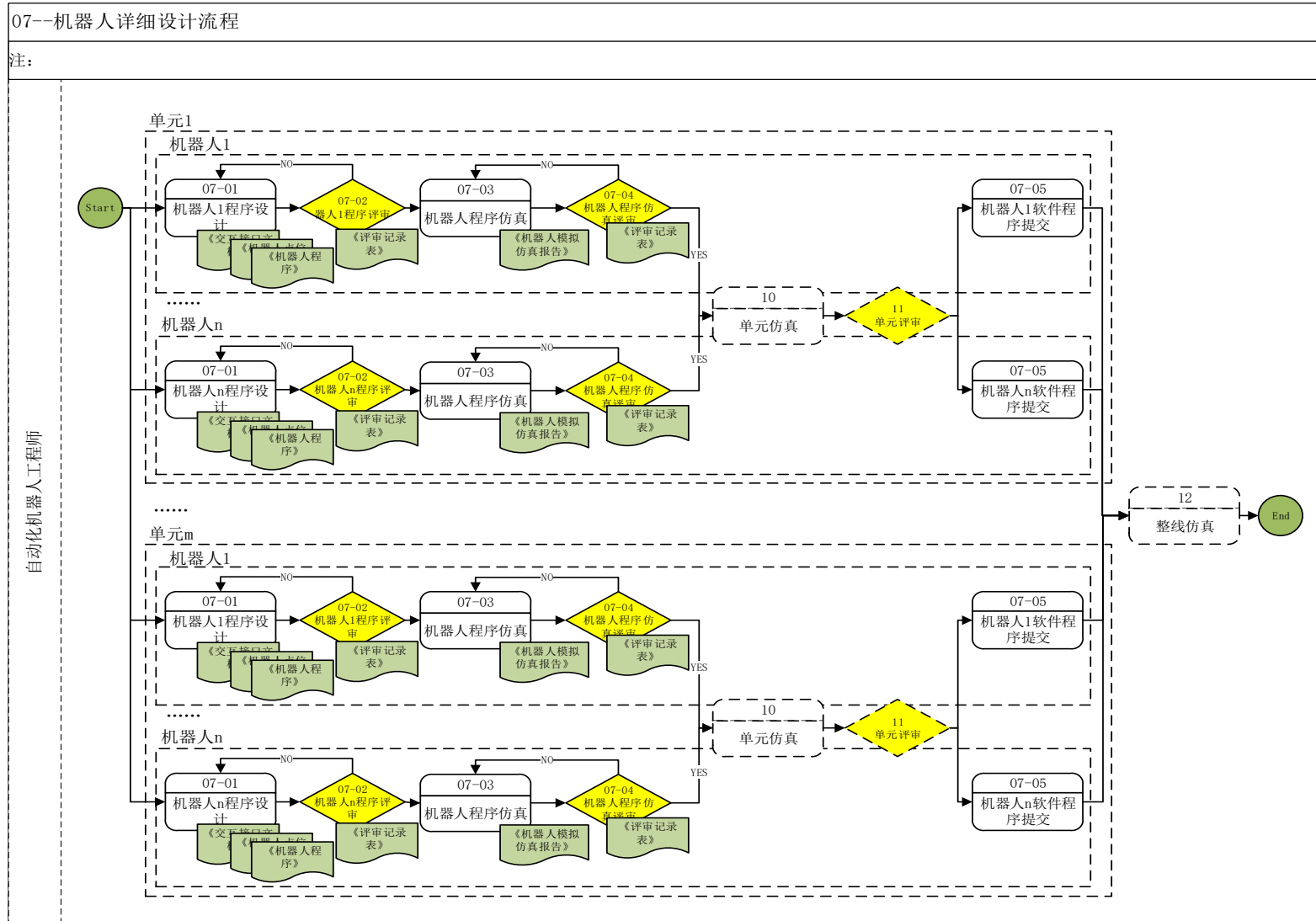
06--电气详细设计流程

注:



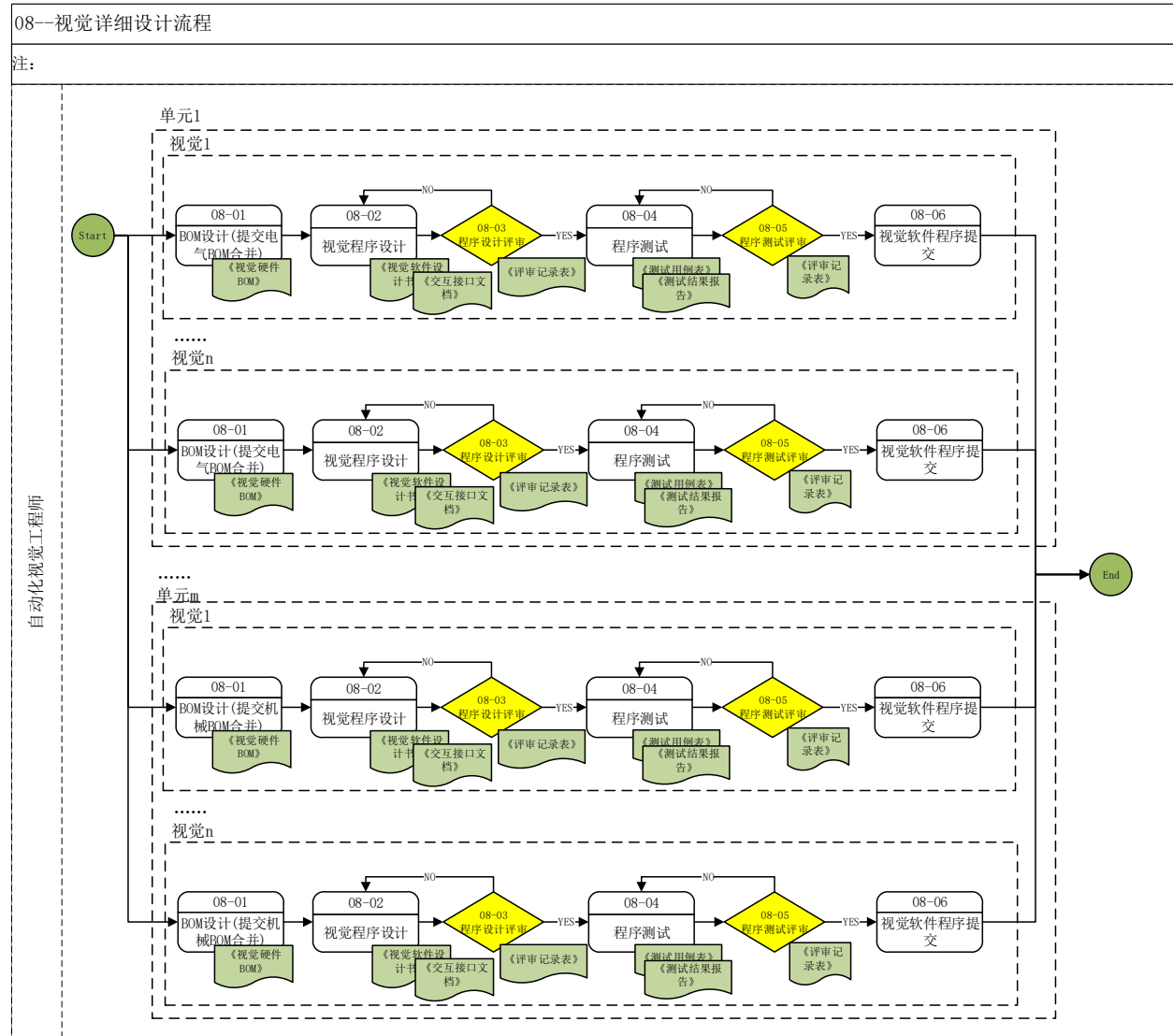
6.5 机器人详细设计流程

[返回流程图目录](#)



6.6 视觉详细设计流程

[返回流程图目录](#)

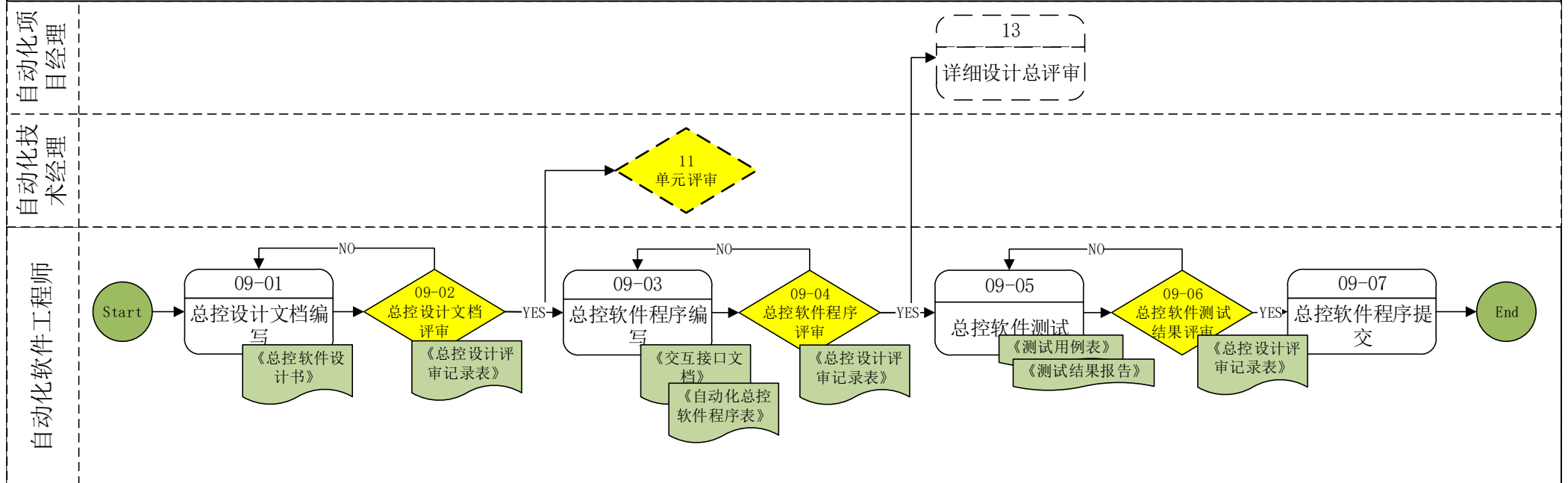


6.7 总控详细设计流程

[返回流程图目录](#)

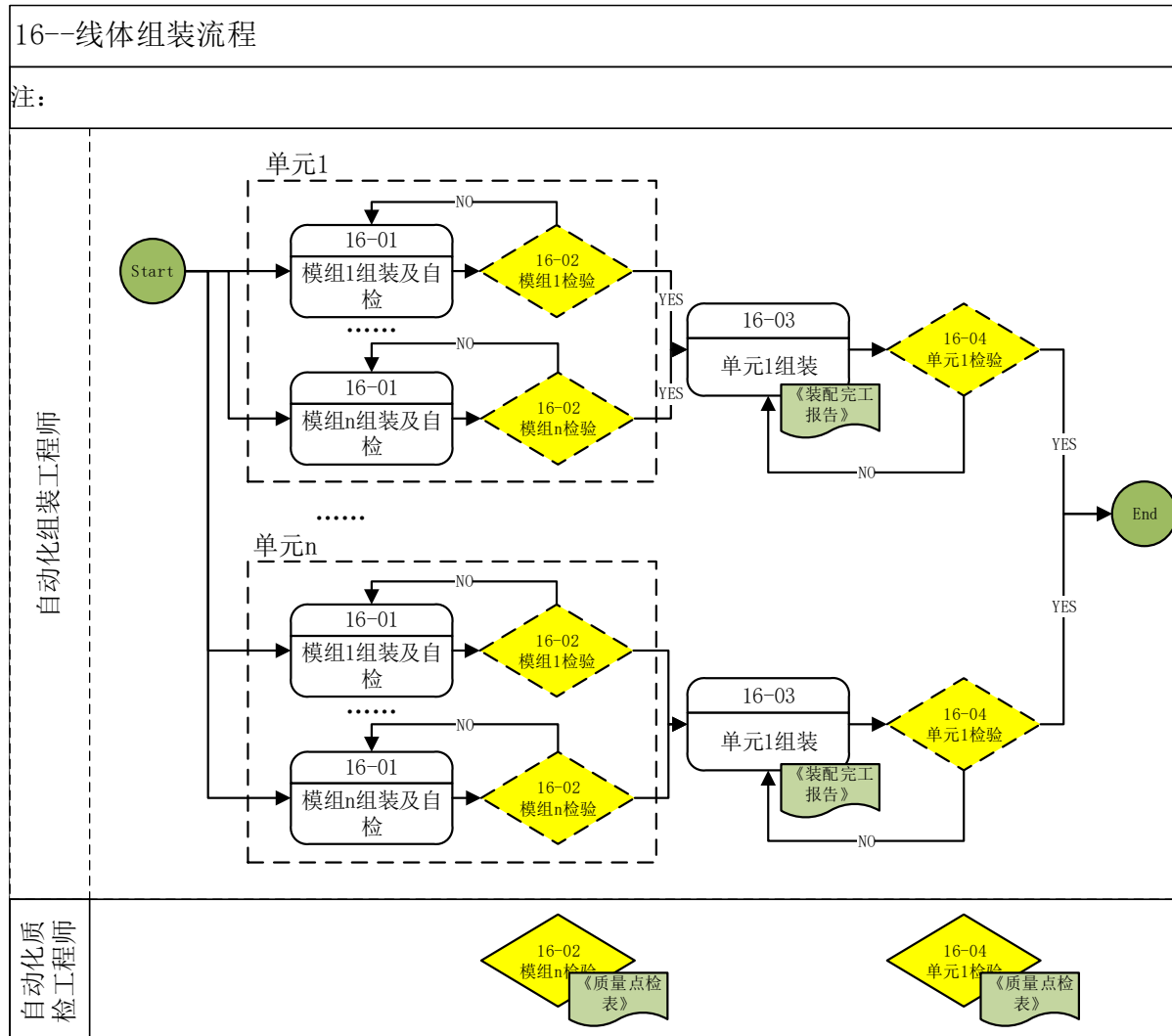
09--总控详细设计流程

注:



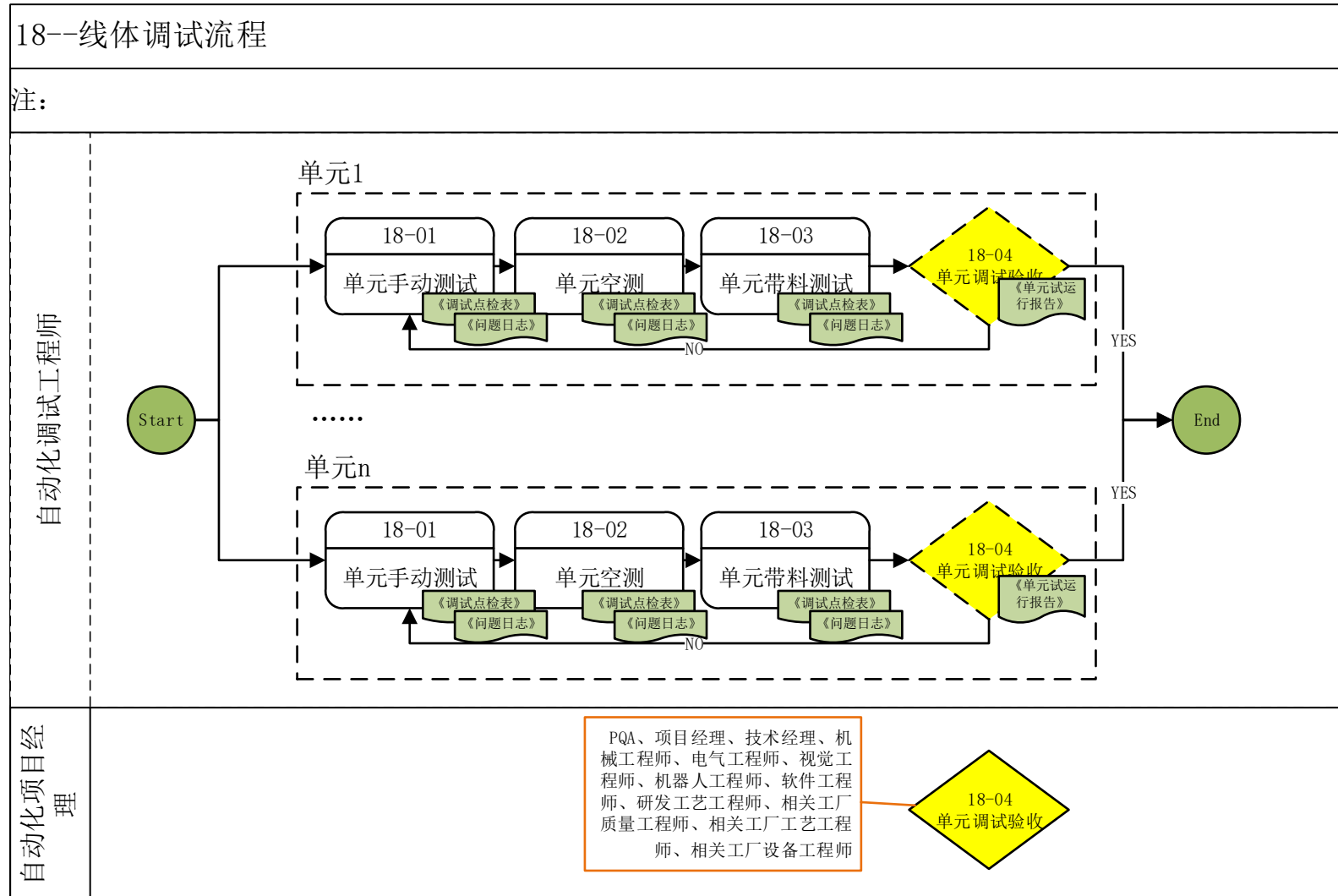
6.8 线体组装流程

[返回流程图目录](#)



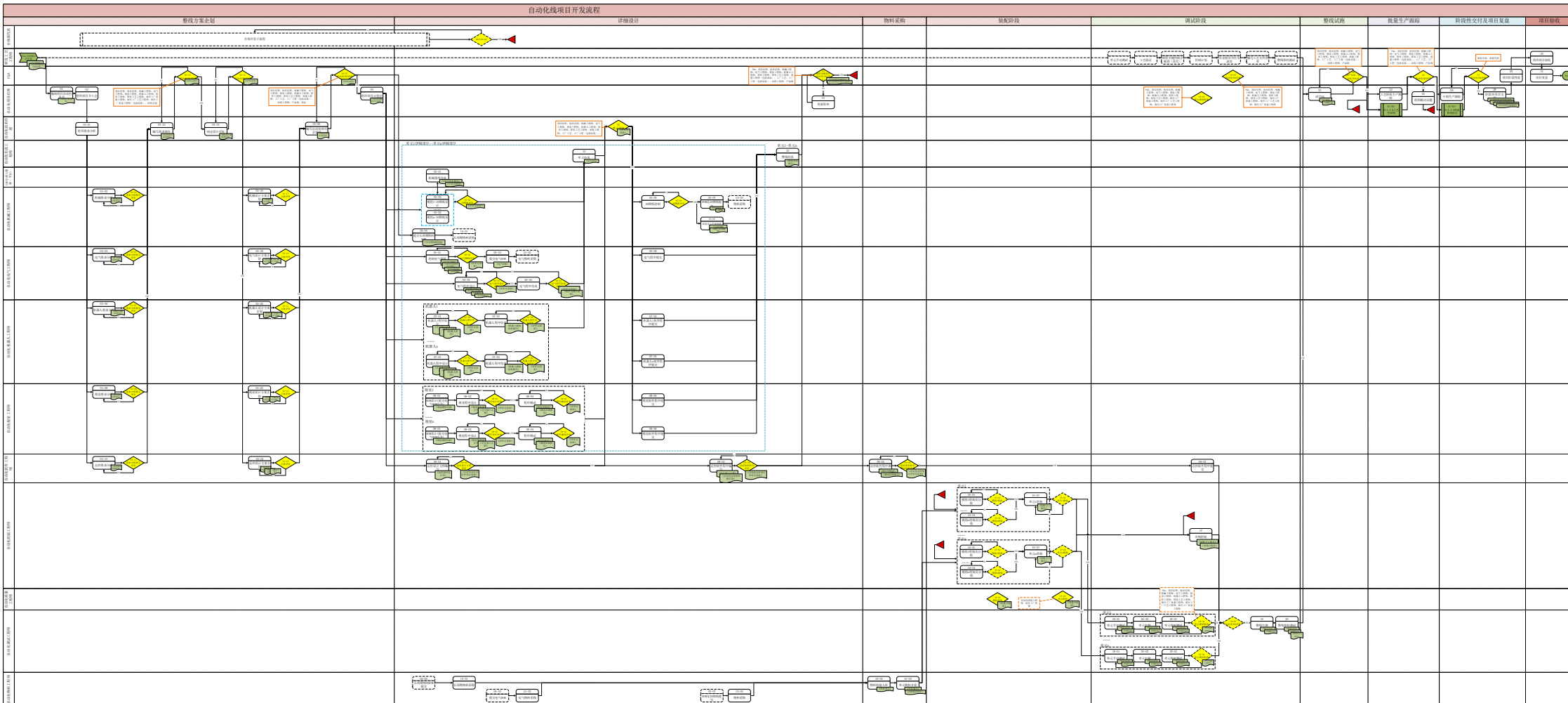
6.9 线体调试流程

[返回流程图目录](#)



6.10 自动化开发流程详细流程图

[返回流程图目录](#)



7. 流程说明

编码	活动	活动内容	角色	输入	输出
01	编制项目启动任务书	工艺部输入《工艺任务清单》《xxx项目线体技术需求表》，内容应包括来自生产、质量、产品线的需求汇总以及自动化线体的病例库汇集。 自动化部职能部长指定项目经理，确定项目团队后，项目经理编制《自动化项目启动任务书》	自动化项目经理	《工艺任务清单》《xxx项目线体技术需求表》	《自动化项目启动任务书》
02	组织项目开工会	项目团队成立后，项目经理组织项目开工会。	自动化项目经理	《自动化项目启动任务书》	《自动化项目启动任务书》
03-01	组织需求分析	技术经理组织项目团队人员进行项目需求分析。	自动化技术经理	《工艺任务清单》《xxx项目线体技术需求表》	《评审记录表》
03-02	机械需求分析	对应《工艺任务清单》里面的线体需求、工艺需求、电气设计需求进行对应分析。	自动化机械工程师	《工艺任务清单》《xxx项目线体技术需求表》	《XXX机械需求分析报告》
03-03	（机械）需求分析报告评审	对机械分析报告进行评审，确认需求分析的全面性及可实现性。	自动化机械工程师	《XXX机械需求分析报告》	《评审记录表》
03-04	电气需求分析	对应《工艺任务清单》里面的线体需求、工艺需求、电气设计需求进行对应分析。	自动化电气工程师	《工艺任务清单》《xxx项目线体技术需求表》	《XXX电气需求分析报告》
03-05	（电气）需求分析报告评审	对电气分析报告进行评审，确认需求分析的全面性及可实现性。	自动化电气工程师	《XXX电气需求分析报告》	《评审记录表》
03-06	机器人需求分析	对应《工艺任务清单》里面的线体需求、工艺需求、电气设计需求进行对应分析。	自动化机器人工程师	《工艺任务清单》《xxx项目线体技术需求表》	《XXX机器人需求分析报告》
03-07	（机器人）需求分析报告评审	对机器人分析报告进行评审，确认需求分析的全面性及可实现性。	自动化机器人工程师	《XXX机器人需求分析报告》	《评审记录表》
03-08	视觉需求分析	对应《xxx项目线体技术需求表》里面的工艺流程要求进行视觉需求分析。	自动化视觉工程师	《工艺任务清单》《xxx项目线体技术需求表》	《XXX视觉需求分析报告》
03-09	（视觉）需求分析报告评审	对视觉分析报告进行评审，确认需求分析的全面性及可实现性。	自动化视觉工程师	《XXX视觉需求分析报告》	《评审记录表》
03-10	总控需求分析	对应《xxx项目线体技术需求表》里面的工艺流程要求进行总控需求分析。	自动化软件工程师	《工艺任务清单》《xxx项目线体技术需求表》	《XXX总控需求分析报告》

03-11	(总控) 需求分析 报告评审	对总控分析报告进行评审, 确认需求分析的全面性及可实现性。	自动化 软件工程 师	《XXX总控需求分 析报告》	《评审记录表》
03-12	编写需求 报告	由技术经理对需求报告进行整理 汇总, 对项目整体需求进行拉 通, 以确保《工艺任务清单》 《xxx项目线体技术需求表》里面 的需求已全部被分析。	自动化 技术经 理	《XXX机械需求分 析报告》 《XXX电气需求分 析报告》 《XXX机器人需求 分析报告》 《XXX视觉需求分 析报告》 《XXX总控需求分 析报告》	《自动化项目需求 报告》
03-13	自动化 TR1评审	对项目整体需求报告进行评审, 保证需求分析的全面性, 合理 性。	PQA/自 动化技 术经理	《自动化项目需 求报告》 《IPD-ES- 1.4.5.1-项目编 号-项目名称-问 题风险清单- V1.2-20230603》	《评审记录表》 《IPD-ES- 1.4.5.1-项目编 号-项目名称-问 题风险清单- V1.2-20230603》
03-14	制定设计 目标	根据需求分析进行自动化线体设 计规格的制定。	自动化 技术经 理	《自动化项目需 求报告》	《线体设计规格说 明书》
03-15	自动化 TR2评审	对自动化线体的设计规格目标进 行评审, 保证对需求的覆盖全面。	PQA/自 动化技 术经理	《线体设计规格 说明书》 《IPD-ES- 1.4.5.1-项目编 号-项目名称-问 题风险清单- V1.2-20230603》	《评审记录表》 《IPD-ES- 1.4.5.1-项目编 号-项目名称-问 题风险清单-V1.2- 20230603》
03-16	机械设计 方案企划	根据需求分析报告进行机械设计 方案的企划。	自动化 机械工 程师	《XXX机械需求分 析报告》	《机械企划方案》
03-17	(机械设 计) 方案 评审	对企划方案进行评审	自动化 机械工 程师	《机械企划方案》 (《关键装配工位 公差分析》 《项目节拍分析》)	《评审记录表》
03-18	电气设计 方案企划	根据需求分析报告进行电气设计 方案的企划和电气测试方案编写	自动化 电气工 程师	《XXX电气需求分 析报告》	《电气测试方案》 《电气企划方案》
03-19	(电气设 计) 方案 评审	对企划方案及测试方案进行评审	自动化 电气工 程师	《电气测试方 案》《电气企划 方案》	《评审记录表》
03-20	机器人设 计方案企 划	根据需求分析报告进行机器人设 计方案的企划和电气测试方案编 写。	自动化 机器人 工程师	《XXX机器人需求 分析报告》	《机器人测试方 案》《机器人企划 方案》

03-21	(机器人设计) 方案评审	对企划方案及测试方案进行评审	自动化机器人工程师	《机器人测试方案》《机器人企划方案》	《评审记录表》
03-22	视觉设计方案企划	根据需求分析报告进行视觉设计方案的企划和电气测试方案编写	自动化视觉工程师	《XXX视觉需求分析报告》	《视觉测试方案》 《视觉企划方案》
03-23	(视觉设计) 方案评审	对企划方案及测试方案进行评审	自动化视觉工程师	《视觉测试方案》 《视觉企划方案》	《评审记录表》
03-24	总控设计方案企划	根据需求分析报告进行总控设计方案的企划和电气测试方案编写, 并进行物流方案的企划	自动化软件工程师	《XXX总控需求分析报告》	《总控测试方案》 《总控企划方案》 《物流企划报告》
03-25	(总控设计) 方案评审	对企划方案及测试方案进行评审	自动化软件工程师	《总控测试方案》 《总控企划方案》 (《各单元利用率》 《动作失效模式分析》 《不良品处理和尾料回流方案》) 《物流企划报告》	《评审记录表》
03-26	编写自动化项目企划书	自动化技术经理根据各工程师提交的企划方案进行项目整线的方案企划和测试方案编写, 对整体方案进行拉通。	自动化技术经理	《机械企划方案》 《电气企划方案》 《机器人企划方案》 《视觉企划方案》 《总控企划方案》 《物流企划报告》	《自动化项目企划书》
03-27	自动化TR3评审	由PQA检查文件并组织项目企划方案的评审, 由技术经理对评审文件进行总结。企划方案的评审会经过多次, 直到评审通过。	PQA/自动化技术经理	《自动化项目企划书》 《IPD-ES-1.4.5.1-项目编号-项目名称-问题风险清单-V1.2-20230603》	《评审记录表》 《IPD-ES-1.4.5.1-项目编号-项目名称-问题风险清单-V1.2-20230603》
04	组织项目计划会	项目经理组织会议进行详细设计计划的拉通制定, 并在系统里面进行填报, 对各详细设计阶段进行任务的分配。	自动化项目经理	《自动化项目企划书》	《自动化详细计划计划表》
05-01	机械强度仿真	自动化机械工程师提供3D装配图, 由CAE分析工程师对风险点进行仿真分析。	CAE分析工程师	《3D装配图》	《ANSYS仿真报告》 《干涉点检表》
05-02	模组图纸设计	自动化机械工程师按模组进行功能模块的机械设计, 完成单元的	自动化机械设	《自动化项目企划书》	《3D装配图》

		机械设计。	计工程师		
05-03	3D图纸评审	3D设计完成后，自动化机械工程师组织包括结构工程师、结构企划工程师在内工程师进行3D图纸评审。评审内容包括：自动化机械设计、机械组装和制造工艺、防静电（ESD）设计等	自动化机械设计工程师	《3D装配图》	《评审记录表》（《机械组装和制造工艺评审记录表》、《防静电（ESD）设计评审记录表》、《自动化机械设计评审记录表》）
05-04	提交长周期物料BOM	在企划评审完成后，即可进行长周期物料的提交，自动化电气工程师提交电气长周期物料BOM给自动化机械工程师，合并一起提交。	自动化机械设计工程师	《自动化项目企划书》	《长周期物料BOM》
05-05	2D图纸绘制	3D评审通过后，可以按照设计规范进行2D图纸的绘制。	自动化机械设计工程师	《3D装配图》	《2D图纸》
05-06	2D图纸评审	按照图纸绘制规范及设计要求对2D图纸进行评审，保证图纸的规范，技术要求的全面。	自动化机械设计工程师	《3D装配图》	《评审记录表》
05-07	BOM及2D图纸提交	单元评审通过后，将《物料BOM表》和《2D图纸》提交到系统，进行物料采购。	自动化机械设计工程师	《2D图纸》 《3D装配图》	《2D图纸》 《物料BOM表》
05-08	组装及工艺资料提交	单元评审通过后，整理提交对应单元的工艺及组装资料到系统。	自动化机械设计工程师	无	《气动原理图》 《模组/单元组装装配图》
06-01	绘制电气图纸	自动化电气工程师进行电气原理和图纸的设计。	自动化电气工程师	《自动化企划书》 《3D装配图》	《人机交互设定评审记录表》 《电气设计图纸》 《电气IO点位表》 《3D布线图》
06-02	电气图纸评审	自动化电气工程师组织对电气图纸的评审	自动化电气工程师	《电气设计图纸》	《评审记录表》
06-03	提交电气BOM	根据电气图纸进行《电气BOM》的编写。	自动化电气工程师	《电气BOM》 《电气设计图纸》	《电气BOM》
06-04	电气程序设计	在进行电气图纸绘制的同时进行电气程序的设计工作。对于外购和资产配套标准设备的匹配，电气工程师根据《通用设	自动化电气工程师	《自动化企划书》 《电气设计图纸》 《电气IO点位表》	《电气SFC工艺图》 《交互接口文档》 《PLC程序》

		备-设备报警上报接口文档》《通用设备-设备状态上报接口文档》《总控与第三方软件的通信规范》《青岛鼎信通讯股份有限公司工程技术本部-鼎信科技外协设备标准技术协议模板V3》进行对接			《上位机程序》
06-05	电气程序设计评审	电气程序设计完成后，自动化电气工程师组织电气程序的评审。	自动化电气工程师	《电气SFC工艺图》 《交互接口文档》 《PLC程序》 《上位机程序》	《评审记录表》
06-06	电气程序仿真	自动化电气工程师对电气程序进行仿真。	自动化电气工程师	《PLC程序》 《上位机程序》	《程序自测点检表》
06-07	电气程序仿真评审	电气工程师组织对仿真结果进行评审。提交电气图纸及电气程序到自动化仿真工程师，由自动化仿真工程师进行单元的仿真。	自动化电气工程师	《程序自测点检表》	《评审记录表》
06-08	电气程序提交	单元评审通过后，自动化电气工程师提交电气程序到系统。	自动化电气工程师	无	《电气SFC工艺图》 《交互接口文档》 《PLC程序》 《上位机程序》
07-01	机器人程序设计	自动化机器人工程师结合3D图纸及项目企划书进行机器人程序设计。	自动化机器人工程师	《自动化企划书》 《3D装配图》	《交互接口文档》 《机器人点位表》 《机器人程序》
07-02	机器人程序评审	自动化机器人工程师组织进行机器人程序的组内评审。	自动化机器人工程师	《交互接口文档》 《机器人点位表》 《机器人程序》	《评审记录表》
07-03	机器人程序仿真	自动化机器人工程对机器人程序进行仿真，输出仿真报告。	自动化机器人工程师	《3D装配图》 《机器人程序》	《机器人模拟仿真报告》
07-04	机器人程序仿真评审	自动化机器人工程师组织进行机器人程序仿真结果的组内评审。并提供资料给自动化仿真工程师，进行单元仿真。	自动化机器人工程师	《机器人模拟仿真报告》	《评审记录表》
07-05	机器人软件程序提交	单元评审通过后，自动化机器人工程师将机器人软件提交到系统。	自动化机器人工程师	无	《交互接口文档》 《机器人点位表》 《机器人程序》
08-01	BOM设计	视觉工程师进行视觉BOM的设计	自动化视觉工程师	《自动化企划书》	《视觉硬件BOM》

08-02	视觉程序设计	视觉工程师确认交互资料，进行视觉程序的设计。	自动化视觉工程师	《视觉软件设计书》 《交互接口文档》	《视觉软件设计书》 《交互接口文档》 《视觉程序》
08-03	程序设计评审	自动化视觉工程师程序设计完成后，组织组内评审。	自动化视觉工程师	《视觉软件设计书》 《交互接口文档》 《视觉程序》	《评审记录表》
08-04	程序测试	自动化视觉工程师进行视觉程序的测试。	自动化视觉工程师	《视觉软件设计书》	《测试用例表》 《测试结果报告》
08-05	程序测试评审	自动化视觉工程师组织组内人员对程序测试报告进行评审。	自动化视觉工程师	《测试用例表》 《测试结果报告》	《评审记录表》
08-06	视觉软件程序提交	单元评审通过后，视觉工程师把视觉程序提交到系统。	自动化视觉工程师	无	《视觉软件设计书》 《交互接口文档》 《视觉程序》
09-01	总控设计文档编写	自动化软件工程师根据企划书进行总控设计。	自动化软件工程师	《自动化企划书》	《总控软件设计书》
09-02	总控设计文档评审	自动化软件工程师完成总控软件设计后，组织组内人员进行总控设计的评审，参加单元评审。	自动化软件工程师	《总控软件设计书》	《评审记录表》
09-03	总控软件程序编写	自动化软件工程师进行总控软件的设计。对于外购和资产配套标准设备的匹配，软件工程师根据《通用设备-设备报警上报接口文档》《通用设备-设备状态上报接口文档》《总控与第三方软件的通信规范》《青岛鼎信通讯股份有限公司工程技术本部-鼎信科技外协设备标准技术协议模板V3》进行对接	自动化软件工程师	《总控软件设计书》	《自动化总控软件程序表》 《交互接口文档》
09-04	总控软件程序评审	设计完成后，自动化软件工程师组织组内人员进行总控软件的评审。通过评审后参加详细设计总评审。	自动化软件工程师	《自动化总控软件程序表》 《交互接口文档》	《评审记录表》
09-05	总控软件程序测试	自动化软件工程师设计总控设计程序的测试用例，对总控程序进行测试。	自动化软件工程师	《自动化总控软件程序表》 《交互接口文档》	《测试结果报告》 《测试用例表》
09-06	总控软件程序测试结果评审	测试完成，自动化软件工程师组织组内人员对总控程序测试报告进行评审。	自动化软件工程师	《测试结果报告》 《测试用例表》	《评审记录表》

09-07	总控软件程序提交	测试报告评审通过后，在整线并线组装前，将总控软件提交到系统。 信息系统本部工程师提交信息化程序	自动化软件工程师、软件工程师（信息系统本部）	无	《自动化总控软件程序表》 《交互接口文档》
10	单元仿真	单元设计完成后，自动化仿真工程师将收到的资料进行单元的方针，输出单元仿真报告。	自动化仿真工程师	《3D装配图》 《PLC程序》 《上位机程序》 《机器人程序》	《单元仿真报告》
11	单元评审	单元仿真完成后，由自动化技术经理整理资料，组织单元设计相关人员进行单元详细设计的评审，总控设计也要参加，完成单元设计的拉通。	自动化技术经理	《自动化企划书》 《需求分析报告》 《机器人模拟仿真报告》 《视觉软件设计书》 《总控软件设计书》 《PLC程序》 《3D装配图》 《单元仿真报告》	《自动化项目单元问题清单》 《评审记录表》
12	整线仿真	所有单元设计完成后，自动化仿真工程师对整线的详细设计进行仿真。	自动化仿真工程师	《3D装配图》 《PLC程序》 《上位机程序》 《机器人程序》 《自动化总控软件程序表》	《整线仿真报告》
13	组织详细设计总评审	整线仿真及所有单元设计完成后，由PQA检查设计资料，组织所有工程师进行详细设计总评审，总评审过程在此明确各自设计目标及设计任务。 各单元详细设计进行全面评审，拉通，保证信息的对称，由自动化项目经理输出《自动化项目问题清单》 《自动化项目总评审记录表》	PQA/自动化项目经理	《自动化企划书》 《需求分析报告》 《机器人模拟仿真报告》 《视觉软件设计书》 《总控软件设计书》 《PLC程序》 《3D装配图》 《整线仿真报告》	《自动化项目问题清单》 《自动化项目总评审记录表》
14	更新资料	总评审会多次、分阶段进行，总评审不通过时由自动化项目经理组织更新设计文件，再次组织评审。	自动化项目经理	详细设计相关的资料	详细设计相关的资料
15-01	长周期物料采购	自动化物料工程师收到物料BOM后录入系统进行采购。	自动化物料工	《长周期物料BOM》	无

			程师		
15-02	电气物料采购	自动化物料工程师收到物料BOM后录入系统进行采购。	自动化物料工程师	《电气物料采购BOM》	无
15-03	机械物料采购	自动化物料工程师收到物料BOM后录入系统进行采购。	自动化物料工程师	《机械物料采购BOM》	无
15-04	物料检验入库	自动化物料工程师对物料进行检验，记录生成质检报告明细表。	自动化物料工程师	无	《质检报告明细》
15-05	单元物料齐套	自动化物料工程师对物料采购进行跟踪，及时完成物料齐套，通知自动化组装工程师按照单元进行领料。	自动化物料工程师	无	《齐套报告》
16-01	模组组装及自检	自动化组装工程师按模组进行组装。	自动化组装工程师	《气动原理图》 《模组/单元组装装配图》 《电气原理图》 《物料齐套报告》	《装配完工报告》 《装配问题日志》
16-02	模组检验	自动化检验工程师及生产相关设备工程师、质量工程师对组装的模组进行检验	自动化检验工程师		《质量检验点检表》
16-03	单元组装	完成模组的组装检验后，自动化组装工程师对单元进行组装。	自动化组装工程师		《装配完工报告》 《装配问题日志》
16-04	单元检验	自动化检验工程师和相关工程师对单元组装进行检验。检验过程发现的问题及时进行更改。单元组装检验完成即可进入单元调试环节。	自动化检验工程师		《质量检验点检表》
17	并线组装	根据单元组装完成进度，进行整线的并线组装，组装完成后进行组装自检工作。后面转交调试工程师进行整线的调试工作。	自动化组装工程师		《装配完工报告》 《质量检验点检表》 《装配问题日志》
18-01	单元手动测试	单元组装完成后，由自动化调试工程师进行单元的手动测试，完成节拍的调试。	自动化调试工程师	《装配完工报告》 《质量检验点检表》 《PLC程序》 《上位机程序》 《机器人程序》 《视觉程序》 《自动化总控软件程序表》 《IPD-ES-	《调试点检表》 《问题日志》
18-02	单元空测	手动调试完成后，自动化工程师进行单元的空跑测试。	自动化调试工程师		《调试点检表》 《问题日志》
18-03	单元带料测试	单元空跑测试通过后，自动化调试工程师进行带料测试，并对过程问题进行记录。	自动化调试工程师		《调试点检表》 《问题日志》
18-04	单元调试	单元带料测试后，自动化项目经	自动化项目经		《单机试运行报告》

	验收	理组织所有工厂工艺、工厂工程、工厂质量等进行单元调试的验收。	理	1.4.5.1-项目编号-项目名称-问题风险清单-V1.2-20230603》	
18-05	自动化TR4评审	PQA组织TR4评审，对风险问题清单内容进行评审决议。	PQA/自动化项目经理		《评审记录表》
19	整线空测	整线组装完成后，整线调试由研发工艺主导，自动化调试工程师进行整线的调试，对整线进行空跑试运行。	自动化调试工程师		《调试点检表》 《问题日志》
20	整线带料测试	空跑没问题后，自动化调试工程师对整线进行带料的试运行测试。试跑产品不能入库，可拆解后用于产线反复试跑。	自动化调试工程师		《调试点检表》 《问题日志》 《整线试运行报告》
21	试产X%	在组装调试完成后，进行非生产计划的小批试产，项目经理协调工厂生产部门提供试生产物料，跟进试产过程中出现的问题并协调项目团队工程师进行解决，项目经理输出《问题日志》。按照研发工艺制定的交付目标产能进行步进式的调试，直到X%。	自动化项目经理	《试运行报告》 《问题日志》	《问题日志》 《运行报告》
22	自动化TR4A评审（试产总结）	每次试产结束后，项目经理组织小批试产评审，明确试产中出现的问题点，并明确问题点责任人（相关工程师），责任人进行问题点整改。研发工艺工程师更新《控制计划》。最后一次评审作为自动化TR4A评审。调用《SC-ES-8.6.5.8工艺性试制》流程，进行下一活动工艺样机生产跟踪。	PQA/自动化项目经理	《试运行报告》 《问题日志》 《IPD-ES-1.4.5.1-项目编号-项目名称-问题风险清单-V1.2-20230603》 《控制计划》	《问题日志》 《运行报告》 《控制计划》 《IPD-ES-1.4.5.1-项目编号-项目名称-问题风险清单-V1.2-20230603》
23	工艺样机生产跟踪	自动化项目经理配合研发工艺进行工艺样机生产的试运行，小批试产以500套产品为单位，产品封库入库，经手工线复检合格，拆壳确认是否有损伤等异常，可正常入库发货。协同结构企划、研发工艺工程师、工厂工艺工程师、工厂设备工程师、工厂质量工程师等人员进行问题整理、评审、改进。	自动化项目经理	《试运行报告》 《问题日志》	《问题日志》 《运行报告》 《自动化操作及维保说明书》
24	自动化	研发工艺工艺样机试运行没问题	PQA/自	《问题日志》	《评审记录表》

	TR5评审	后，由项目经理组织整理要交接的资料明细，按明细准备交接资料，关键要求明确，尤其是设备参数和管控要求，由PQA组织工程师、生产、质量相关人员进行转阶段的评审，由自动化项目经理出具评审报告。转阶段评审会反复多次，直到评审的问题都被解决，问题解决后自动化项目经理组织工程师、生产、质量相关人员进行会签。下一步调用《SC-ES-8.6.5.9制造系统验证》进行NPI导入，进行小批生产验证。	自动化项目经理	《运行报告》 《IPD-ES-1.4.5.1-项目编号-项目名称-问题风险清单-V1.2-20230603》	《IPD-ES-1.4.5.1-项目编号-项目名称-问题风险清单-V1.2-20230603》
25	组织解决问题	自动化项目经理对转阶段评审出的问题组织人员进行解决。	自动化项目经理	《问题日志》	《问题日志》
26	小批生产跟踪	<p>线体达到批量生产的条件后，项目主体转为生产，自动化各相关工程师需进行批量生产的问题点跟踪和解决。</p> <p>由测试工程师（工程技术本部/产品部）根据NPI数据按照公式计算《SVT一致性报告》里面定义产品SPC管控相关的预警线、停机线、内控线等参数；生命周期阶段，由工厂根据生产情况对参数进行修订的提报，由测试工程师（工程技术本部/产品部）发起参数变更流程完成《SVT一致性报告》变更。</p> <p>自动化涉及的检测类指标由自动化项目经理组织测试工程师（工程技术本部）、研发工艺工程师、工厂工艺工程师、工厂设备工程师、工厂质量工程师按照既定的《SVT一致性报告》里面产品SPC管控相关的预警线、停机线、内控线等参数进行线体的设置进行评议，通过后由自动化部进行导入。</p>	自动化项目经理	《问题日志》 《运行报告》	《问题日志》 《运行报告》 《SVT一致性报告》
27	自动化TR6评审（NPI评	小批生产完成，参加NPI评审会，同时作为自动化的TR6评审，会议汇报《SVT一致性报告》。	PQA/自动化项目经理	《问题日志》 《运行报告》 《IPD-ES-	《评审记录表》 （《小批试制问题点整理、评审

	审会)			1.4.5.1-项目编号-项目名称-问题风险清单-V1.2-20230603》	(自动化主导)) 《IPD-ES-1.4.5.1-项目编号-项目名称-问题风险清单-V1.2-20230603》
28	阶段性项目交付	<p>工艺样机试生产完成后,项目批量试产结果达到工艺及生产要求,项目经理召开项目评审会,由项目经理牵头汇报阶段成果,工厂工艺、工厂工程、工厂质量确认合格符合生产需求后进行项目阶段性交付。</p> <p>项目经理提交《自动化设备/资产移交清单》,各部门会签。</p> <p>机械工程师输出《自动化线体备件明细表》、《自动化操作及维保说明书》,并对生产人员进行必要的技能培训。</p>	自动化项目经理	《自动化试产报告》《问题日志》	<p>《自动化设备/资产移交清单》</p> <p>《自动化线体备件明细表》</p> <p>《自动化操作及维保说明书》</p> <p>《自动化项目交付物清单》</p>
29	项目阶段性复盘	<p>项目阶段性交付后,由PQA组织项目组人员进行复盘。自动化项目经理对小批和阶段性交付总结,输出《自动化项目总结报告》、《项目复盘记录表》,由自动化项目经理一并提交到系统。</p>	PQA/自动化项目经理	《试运行报告》 《问题日志》	<p>《自动化项目总结报告》</p> <p>《项目复盘记录表》</p>
30	组织项目验收	<p>生产爬坡完成后,由研发工艺主导,自动化项目经理组织工厂工艺、工厂工程、工厂质量进行自动化产线项目的最终验收,组织所有人员在《自动化项目验收报告》上签字,并通过财务盖章。</p>	研发工艺工程师	《问题日志》 《运行报告》	《自动化项目验收报告》
31	项目复盘	<p>项目验收后,自动化项目经理进行项目收尾及项目总结,输出《自动化项目总结报告》、《项目复盘记录表》,由自动化项目经理一并提交到系统。</p>	PQA/自动化项目经理	《自动化项目企划书》 《试运行报告》 《问题日志》	<p>《自动化项目总结报告》</p> <p>《项目复盘记录表》</p>

8. 支持文件

TR	序号	文件名称	说明
自动化TR1	1	《自动化TR评审流程文件操作指导书》	L5表单
	2	结构设计开发控制程序	L5表单
	3	《工艺任务清单》	L5表单
	4	《xxx项目线体技术需求表》	L5表单

	5	《自动化项目启动任务书》	L5表单
	6	《XXX机械需求分析报告》	L5表单
	7	《XXX需求分析报告》	L5表单
	8	《自动化项目需求报告》	L5表单
自动化TR2	9	《IPD-ES-1.4.5.1-项目编号-项目名称-问题风险清单-V1.2-20230603》	L5表单
	10	《线体设计规格说明书》	L5表单
自动化TR3	11	《XXX测试方案》	L5表单
	12	《物流企划报告》	L5表单
	13	《机械企划方案》（《关键装配工位公差分析》《项目节拍分析》）	L5表单
	14	《电气企划方案》	L5表单
	15	《机器人企划方案》	L5表单
	16	《视觉企划方案》	L5表单
	17	《总控企划方案》（《各单元利用率》《动作失效模式分析》《不良品处理和尾料回流方案》）	L5表单
	18	《自动化项目企划书》	L5表单
自动化TR4	19	《自动化详细计划计划表》	L5表单
	20	《ANSYS仿真报告》	L5表单
	21	《干涉点检表》	L5表单
	22	《3D装配图》（《机械组装和制造工艺评审记录表》、《防静电（ESD）设计评审记录表》、《自动化机械设计评审记录表》）《2D图纸》	L5表单
	23	《评审记录表》（《机械组装和制造工艺评审记录表》、《防静电（ESD）设计评审记录表》、《自动化机械设计评审记录表》）	L5表单
	24	《长周期物料BOM》《物料BOM表》	L5表单
	25	《气动原理图》	L5表单
	26	《模组/单元组装装配图》	L5表单
	27	《人机交互设定评审记录表》	L5表单
	28	《电气设计图纸》	L5表单
	29	《电气IO点位表》	L5表单
	30	《3D布线图》	L5表单
	31	《电气SFC工艺图》	L5表单
	32	《通用设备-设备报警上报接口文档》	L5表单
	33	《通用设备-设备状态上报接口文档》	L5表单
	34	《总控与第三方软件的通信规范》	L5表单
	35	《青岛鼎信通讯股份有限公司工程技术本部-鼎信科技外协设备标准技术协议模板V3》	L5表单
	36	《交互接口文档》	L5表单
	37	《PLC程序》	L5表单
	38	《上位机程序》	L5表单
	39	《程序自测点检表》	L5表单
	40	《机器人点位表》	L5表单
	41	《机器人程序》	L5表单

	42	《机器人模拟仿真报告》	L5表单
	43	《视觉软件设计书》	L5表单
	44	《视觉程序》	L5表单
	45	《测试用例表》	L5表单
	46	《测试结果报告》	L5表单
	47	《总控软件设计书》	L5表单
	48	《自动化总控软件程序表》	L5表单
	49	《单元仿真报告》	L5表单
	50	《自动化项目单元问题清单》	L5表单
	51	《整线仿真报告》	L5表单
	52	《质检报告明细》	L5表单
	53	《齐套报告》	L5表单
	54	《装配完工报告》	L5表单
	55	《装配问题日志》	L5表单
	56	《质量检验点检表》	L5表单
	57	《单机试运行报告》	L5表单
自动化 TR4A- TR6	58	《整线试运行报告》	L5表单
	59	《结构SVT一致性报告》《软件SVT一致性报告》《硬件SVT一致性报告》	L5表单
	60	《问题日志》	L5表单
GA	61	《自动化设备/资产移交清单》	L5表单
	62	《自动化线体备件明细表》	L5表单
	63	《自动化操作及维保说明书》	L5表单
	64	《自动化项目交付物清单》	L5表单
	65	《自动化项目总结报告》	L5表单
	66	《项目复盘记录表》	L5表单
	67	《自动化项目验收报告》	L5表单

9. 裁剪指南

1. 自动化项目VRC定义：

版本	版本定义	使用场景
V版本	对应新产品/老产品新开发的线体项目；在变更评审中定义为重大变更（现有线体单元设计变动超过80%）的变更立项项目。	新产品新线体项目/老产品新线体项目/外协采购线体项目/重大变更项目
R版本	为了提升线体产能/改善线体指标/增加已有线体兼容产品种类而进行的线体改造项目和有两个以上单元变动的新线体复制项目。	两个以上单元变动的旧线体改造项目/两个以上单元变动的新线体复制项目
C版本	变动少于一个单元的线体复制类项目；为了改善线体某一功能/实现方式/局部优化/工艺改善进行的一般变更类项目。	一个单元以内变动的线体复制项目/一个单元以内变动的线体改进项目。

2. 具体裁剪指南见下表

2.1 所有项目NPI验证不可裁剪，所有项目TR评审不可裁剪，可根据实际情况进行合并评审。

2.2 V版本裁剪按照外采线体和自制线体推荐裁剪；C版本裁剪按照复杂线体和简单线体推荐裁剪。

其中●表示不可裁剪，○表示可完全裁剪，◐表示可部分裁剪。

流程阶段（里程碑）	活动编号	流程活动	V 版本		R 版本	C 版本	
			自制线体	外采线体		复杂	简单
项目启动	01	编制项目启动任务书	●	●	●	●	●
	02	组织项目开工会	●	●	●	●	◐
项目需求分析	03-01	组织需求分析	●	◐	●	●	●
	03-02	机械需求分析	●	◐	◐	◐	◐
	03-03	（机械）需求分析报告评审	●	◐	◐	◐	◐
	03-04	电气需求分析	●	◐	◐	◐	◐
	03-05	（电气）需求分析报告评审	●	◐	◐	◐	◐
	03-06	机器人需求分析	●	◐	◐	◐	◐
	03-07	（机器人）需求分析报告评审	●	◐	◐	◐	◐
	03-08	视觉需求分析	●	◐	◐	◐	◐
	03-09	（视觉）需求分析报告评审	●	◐	◐	◐	◐
	03-10	总控需求分析	●	◐	◐	◐	◐
	03-11	（总控）需求分析报告评审	●	◐	◐	◐	◐
	03-12	编写需求报告	●	◐	●	●	●
	03-13	自动化TR1评审	●	●	●	●	●
项目目标制定	03-14	制定设计目标	●	●	●	●	●
	03-15	自动化TR2评审	●	●	●	●	●
项目方案企划	03-16	机械设计方案企划	●	◐	◐	◐	◐
	03-17	（机械设计）方案评审	●	◐	◐	◐	◐
	03-18	电气设计方案企划	●	◐	◐	◐	◐
	03-19	（电气设计）方案评审	●	◐	◐	◐	◐
	03-20	机器人设计方案企划	●	◐	◐	◐	◐
	03-21	（机器人设计）方案评审	●	◐	◐	◐	◐
	03-22	视觉设计方案企划	●	◐	◐	◐	◐

	03-23	(视觉设计) 方案评审	●	●	●	●	●
	03-24	总控设计方案企划	●	●	●	●	●
	03-25	(总控设计) 方案评审	●	●	●	●	●
	03-26	编写自动化项目企划书	●	●	●	●	●
	03-27	自动化TR3评审	●	●	●	●	●
详细计划制定	04	组织项目计划会	●	●	●	●	●
机械详细设计	05-01	机械强度仿真	●	●	●	●	●
	05-02	模组图纸设计	●	●	●	●	●
	05-03	3D图纸评审	●	●	●	●	●
	05-04	提交长周期物料BOM	●	●	●	●	●
	05-05	2D图纸绘制	●	●	●	●	●
	05-06	2D图纸评审	●	●	●	●	●
	05-07	BOM及2D图纸提交	●	●	●	●	●
	05-08	组装及工艺资料提交	●	●	●	●	●
电气详细设计	06-01	绘制电气图纸	●	●	●	●	●
	06-02	电气图纸评审	●	●	●	●	●
	06-03	提交电气BOM	●	●	●	●	●
	06-04	电气程序设计	●	●	●	●	●
	06-05	电气程序设计评审	●	●	●	●	●
	06-06	电气程序仿真	●	●	●	●	●
	06-07	电气程序仿真评审	●	●	●	●	●
	06-08	电气程序提交	●	●	●	●	●
机器人详细设计	07-01	机器人程序设计	●	●	●	●	●
	07-02	机器人程序评审	●	●	●	●	●
	07-03	机器人程序仿真	●	●	●	●	●
	07-04	机器人程序仿真评审	●	●	●	●	●
	07-05	机器人软件程序提交	●	●	●	●	●
视觉详细设计	08-01	BOM设计	●	●	●	●	●
	08-02	视觉程序设计	●	●	●	●	●
	08-03	程序设计评审	●	●	●	●	●
	08-04	程序测试	●	●	●	●	●
	08-05	程序测试评审	●	●	●	●	●

	08-06	视觉软件程序提交	●	●	●	●	●
总控详细设计	09-01	总控设计文档编写	●	●	●	●	●
	09-02	总控设计文档评审	●	●	●	●	●
	09-03	总控软件程序编写	●	●	●	●	●
	09-04	总控软件程序评审	●	●	●	●	●
	09-05	总控软件程序测试	●	●	●	●	●
	09-06	总控软件程序测试结果评审	●	●	●	●	●
	09-07	总控软件程序提交	●	●	●	●	●
单元评审	10	单元仿真	●	●	●	●	●
	11	单元评审	●	●	●	●	●
详细设计总评审	12	整线仿真	●	●	●	●	●
	13	组织详细设计总评审	●	●	●	●	●
	14	更新资料	●	●	●	●	●
物料采购	15-01	长周期物料采购	●	●	●	●	●
	15-02	电气物料采购	●	●	●	●	●
	15-03	机械物料采购	●	●	●	●	●
	15-04	物料检验入库	●	●	●	●	●
	15-05	单元物料齐套	●	●	●	●	●
线体组装	16-01	模组组装及自检	●	●	●	●	●
	16-02	模组检验	●	●	●	●	●
	16-03	单元组装	●	●	●	●	●
	16-04	单元检验	●	●	●	●	●
	17	并线组装	●	●	●	●	●
线体调试	18-01	单元手动测试	●	●	●	●	●
	18-02	单元空测	●	●	●	●	●
	18-03	单元带料测试	●	●	●	●	●
	18-04	单元调试验收	●	●	●	●	●
	18-05	自动化TR4评审	●	●	●	●	●
	19	整线空测	●	●	●	●	●
	20	整线带料测试	●	●	●	●	●
整线试跑(自动化主导)	21	试产X%	●	●	●	●	●
	22	试产总结(自动化TR4A评审)	●	●	●	●	●
批量生产跟踪(工艺主导)	23	工艺样机生产跟踪	●	●	●	●	●
	24	自动化TR5评审	●	●	●	●	●
	25	组织解决问题	●	●	●	●	●

阶段性交付及项目复盘（生产主导）	26	小批生产跟踪	●	●	●	●	●
	27	自动化 TR6 评审	●	●	●	●	●
	28	阶段性项目交付	●	●	○	○	○
	29	项目阶段性复盘	●	●	○	○	○
项目验收	30	组织项目验收	●	●	●	●	●
	31	项目复盘	●	●	●	●	●

10. 流程范围

流程起点	自动线工艺开发
流程终点	项目验收完成
输 入	《工艺任务清单》、《xxx项目线体技术需求表》
输 出	《自动化项目验收报告》、《自动化项目总结报告》

11. 流程绩效指标

指标名称	流程执行率	
设置目的	对工程师按照流程标准动作提交交付物进行检查	
指标定义	PQA进行检查过程交付物符合流程/模板要求	
计算公式	符合标准的交付物/所有提交的交付物*100%	
测量点	项目阶段性复盘前	
计量单位	%	
统计周期	项目流程结束统计	
说 明	/	

12. 流程接口描述

1) 对应的上层流程:

流程文件名称	文件编码
/	/

2) 输入的流程接口描述:

序号	流程接口 (BI名称)	输入流程	流程要求	备注
1				

3) 输出的流程接口描述:

序号	流程接口 (BI名称)	输出流程	流程要求	备注
1				

13. 记录的保存

无

14. 文件拟制/修订记录

版本	拟制/修订 责任人	拟制/修订 日期	修订内容及理由	批准人
V01.00	李仕光	2023-08-15	新拟制	姜亦兵