

新车型焊装自动线集中改造中的项目管理

□ 一汽轿车股份有限公司/王冬梅 皮文皓 王尧光

本文主要介绍了新车型焊装柔性自动线集中停产改造的项目管理方法，包括目标设定、改造内容规划、项目实施计划制定、需求资源管理、人员配置、进度控制和风险识别等要素。通过合理的停产改造管理方法的应用，保证了新车型焊装集中停产改造的顺利完成。此项目管理方法可为其他项目改造提供借鉴。

汽车车型的多样化和更新换代的速度需要不断满足市场需求，因此各汽车厂均建设有多种车身的柔性焊装生产线，实现多车型混线焊接生产。每当有新产品生产准备时，都需要在已经投产的生产线上进行柔性化改造，一旦改造不能达到既定目的，将会直接导致生产线其他量产车型不能按时恢复生产，进而对公司生产、销售造成很大的影响。在一汽轿车股份有限公司二厂某新车型焊装自动生产线集中改造项目中，通过应用科学的项目管理方法，使停产改造得以顺利完成。

柔性焊装自动线改造项目包括目标设定、改造内容规划、计划制定、资源管理、人员合理配置、进度控制、风险识别等方面的内容，改造项目管理流程如图1所示。本

文结合项目实际过程围绕各关键要素展开阐述。

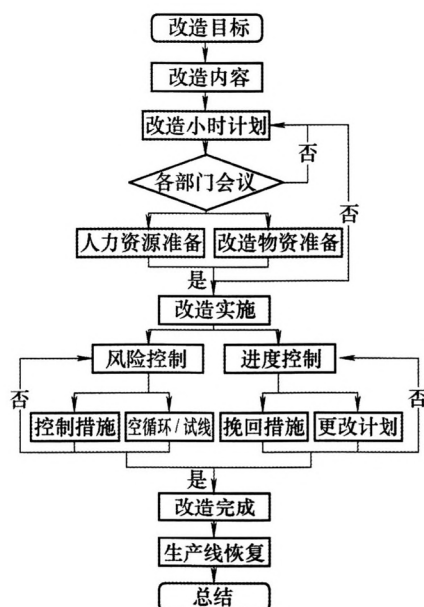


图1 改造项目管理流程图

改造目标设定

明确的项目目标是项目计划制定、人员配置、资源准备的基础，也是检验项目实施是否成功的标杆。改造项目整体目标包含设备工装安装完成、节拍达成、焊点位置准确、全破坏合格率、表面质量提升、生产慢装车X辆、数据车Y辆等。各生产线负责人需要将整体目标进行分解，制定各自子目标。表1为某车型改造侧围线分解目标，通过子目标的制定，明确了工作责任及分工。

改造内容规划

改造内容即是对改造目标的拆分，细化到设备工装移动、更改、安装、调试等具体内容。项目负责人通过整合各子目标的改造内容，

表1 某车型侧围线改造目标

C车型项目侧围主焊线五一期改造安装调试目标	
调试时间	X年4月28日上午8：00-X年5月5日8：00
调试人员	X供应商 技术部焊装科
调试目标	1.040工位4台机器人更换，060工位2台机器人移位完成。 2.020工位6把焊钳、040工位2把焊钳、050工位2把焊钳修改、安装、示教完成。 3.010、030、060工位6套APC56个托盘改造完成，具备B车型与A车型的挂件与抓取功能。 4.14套抓手装换枪盘，程序调试完成。 5.C 车型8套夹具安装完成。 6.B车型整线18台抓件机器人、26台焊接机器人程序示教调试完成,节拍达到85-90S。 7.A车型整线18台抓件机器人、26台焊接程序示教调试完成具备改造前生产能力。 8.B车型焊接质量达成。

可从全局的角度纵观改造工作量。

由于焊装车间有多条自动线，必须按照生产线逐个工位进行改造点分析，编制改造内容及改造工作量，绘制改造点说明图，这也是后续详细的小时计划编制的来源。图2为某新车型车身下部自动线改造改造点图，从图中可以清晰的了解改造工作量。

改造小时计划

停产改造项目具有时间短、任务重的特点，如何在最短的时间

内完成工程施工调试，显得尤为重要。项目管理者如何编制好一份改造计划，对项目能否顺利实施至关重要。

小时计划即按天计、以小时为单位编制的计划，根据改造内容详细拆解，以能够指导现场施工为目的。小时计划必须是经得起推敲的，关键工作需要同施工供应商仔细探讨改造细节和交流工作方法。多条生产线改造同时施工时，子计划之间必须进行有效地协调和平衡。

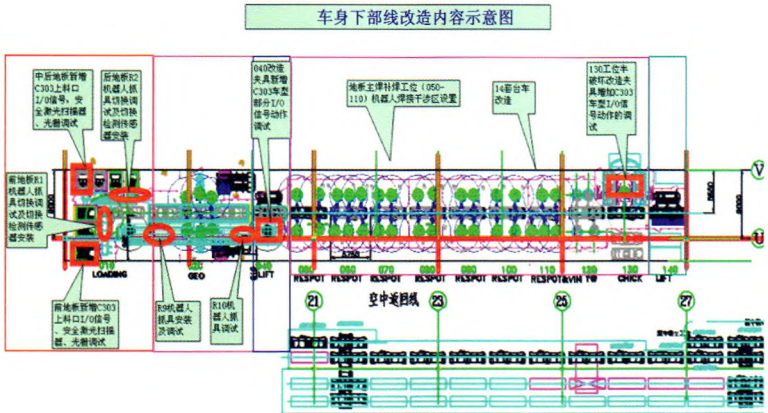


图2 车身下部自动线改造变化点图

集中停产改造小时计划编制时需要同时注意以下5点：

(1) 充分识别改造类别。通过拆分将部分不需停产即可进行的工作安排在停产前施工，及合理排布生产线停产结束时的拉线状态，为有限的停产时间内完成大量的设备调试赢取宝贵的时间。

(2) 线内合理调配资源。同一条生产线内不同工位间，有交叉施工和先后顺序要求的，为避免不必要的等待，保证改造工作顺序井然有序，必须按工种拆解，确定各时间点物资需求、人员分配等。例如，新车型侧围外板调试件只有一个，要在5个工位使用，所以必须计划好每个工位的工作进度。

(3) 线间合理资源调配。不同生产线间有交叉作业的必须分工明确，协调一致。整合计划，使各条线间相关工作相互配合，合理有序的开展，是施工计划过程中的一个关键过程。

(4) 对计划进行合议。计划编制完成后需要与相关配合部门一起合议，只有相关方都完成确认工作后，计划才能够正常使用。

(5) 及时修正计划。通常改造计划都是提前编制，在改造实施前，需要根据资源准备情况，对改造计划变化点进行及时修正和更新。

通过小时计划可以输出调试零件需求、测量设备需求、供应商调试人员数量、车间配合人员需求以及识别风险点等。对于大规模的停产改造工作，任何未知的问题发生都可能导致计划脱期，甚至项目失败。计划的反复推演是必要的，在多次的推演中发现和识别风险因

素，考虑哪些因素会影响项目的成功，并对那些内部的、外部的因素进行管理。同时制定风险备用响应计划，在问题真正发生时予以应对。

改造资源齐备

在进行改造计划制定时，改造工作所涉及的资源就需要进行详细的清单准备。这包括生产线改造必备的各种安装物资、调试车身、试生产的零件准备、试生产过程中的生产辅助材料的准备等。资源的齐备是改造的前提条件，决定改造内容和改造计划是否能够顺利进行。

1.改造物资准备

这里所说改造物资是改造过程中涉及安装的各种物资。在进行改造内容识别和计划的编制时，即可输出改造物资清单，并于改造前每天点检、识别物质准备进度状态。临近改造，物资陆续到货后要安全

保管，需提前与相关部门确认好物资存放场地，使物资随时都能根据计划执行的需要投入使用。表2为某车型主焊线的改造物资控制清单。

2.调试零件统筹

调试零件包含恢复量产车型生产线和新车型调试两部分的内容。

恢复量产车型生产线的调试零件需求来源各条生产线的小时计划，包括各车型分总成零件的状态、数量、改造后零件处理意见等，项目负责人梳理整合形成清单，提前提供给相关部门，以便及时组织生产和存放。

新车型调试零件需求较难满足，特别是在新车型没有试制零件的情况下，各条生产线间改造工作和调试零件生产工作必须统筹安排。编制改造计划时便考虑新车型调试零件生产的工作，在时间、条件不能满足的情况下，需要提前制

定手工生产的临时措施。此部分工作内容琐碎，但是对改造项目顺利进行至关重要。比如：新车型调试只有冲压单件，主焊自动线所需要的侧围总成调试件，需由侧围主焊自动线提供，所以要求侧围主焊自动线在自己线体改造计划中，必须留有焊接侧围总成的时间，制定各种措施和手段，保证按节点供给主焊线调试所需零件。

人员管理

调试人力资源的保证是改造调试能否完成的重要因素。人力资源包括供应商人员和公司内部参与人员，在改造实施前，需建立组织结构及联络表，张贴在施工现场，便于各方沟通。

供应商部分包含其所有参与改造的人员，在改造小时计划中需将所有工作落实到人。通过人员组织结构可同时评估供应商的人员能力和数量能否满足需要。特别指出的是供应商需配有专职的安全员负责施工过程检查。

公司内部人员的需求及职责分工，需要通过提前召集相关配合部门开会进行落实，包括安全管理、后勤保证、质量控制等。

改造进度管控

在集中改造项目中采取了制定并遵守工作计划、不断监督计划实施效果、在必要时对计划进行调整、与供应商保持沟通、组织项目团队成员协同工作等手段，并以早晚会的形式来对项目进度进行控制。

改造的主要安装调试人员是以供应商为主的，生产线负责人需要

表2 某车型改造物资控制清单

区域	工位	C车型改造设备内容				
		设备描述	数量	集成	机械物料到达日期	外购件到达日期
主焊线	BS 20	涂胶安装支架	1	—	—	25/04
	BS 30	料架	4	—	1/05	—
		新抓具	5	集成	25/04	28/04
		抓具放置架	10	—	25/04	—
		APC 夹具修改	11	—	25/04	—
		roof抓具修改	1	—	20/04	25/04
		对中台修改	1	—	20/04	05/01
	BS 40-80	Gate夹具	2	集成	10/04	15/04
	BS 110	机器人底座	6	—	20/04	—
		Weld Saver+ 水电气	6	—	—	22/04
		EMS 小车修改、Pick up修改	24	—	26/04	26/04
		滑撬改造	25	—	20/04	25/04

掌控供应商在现场的施工、改造变动，并清楚因此带来的质量和进度影响，所以必须保证项目组成员间的信息互通。通过每日早晚例会，为参加改造工作的各方建立一个信息沟通的平台，一方面可以点检每日改造计划完成情况，对拖期工作制定挽回计划等补救措施，对突发问题进行协调。比如匹配技术科的PCF工作需要临时延时、车间的检修清擦工作与调试工作干涉等突发问题，需要项目组成员对计划变化的对应协调一致；另一方面也是在问题出现时群策群力分析解决困难。图3为项目沟通控制渠道结构图。

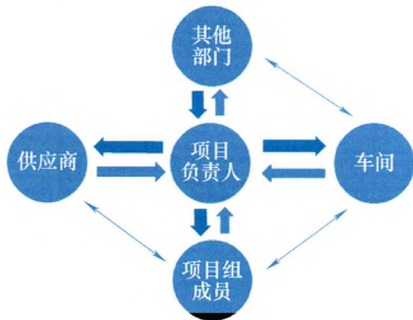


图3 项目沟通控制渠道

风险控制及目标验证

由于改造涉及工装、设备较多，且涵盖多个车型，需要充分识别变化点、分析风险点，并制定应对措施规避风险。应对措施可以在改造过程中实施或在改造调试后期体现。

改造调试后期通过生产线空运转和试生产的方式来验证生产线问题、车身质量、检验改造目标达成，在验证过程中对没有达成目标的部分进行整改再确认，直至恢复生产、达到预期目标。

表3为某次改造过程变化点控

表3 改造过程变化点控制方法

改造项目	确认项目	确认方法
机器人焊钳改造	工具坐标系	示教确认：在工具坐标系下旋转，固定电极的尖端点不变
	焊钳行程	示教测量：焊钳轴移动10、20、40、100进行实际测量
	焊钳压力	示教测量：焊钳压力测量
	修磨极限值	模拟验证：使用到生命线的电极帽进行模拟确认
	焊钳电极对中性	目视：目视观察对中
	软极限确认	模拟验证：拆卸电极帽进行确认
	修磨状态	运行跟踪验证：修磨时修磨器无摆动，报警
	示教程序	目视：无干涉，保证垂直度，自动运行无干涉
	焊接质量	半破坏、全破坏
搬运机器人增加ATC	抓具放置件	运行观察：放置、抓起抓具与支架过程干涉性检查
	料箱抓件干涉	跟踪验证：所有料箱、所有层工件抓件确认，无干涉
	管线外观确认	目视检查：管线表面损伤、绑扎、电缆进箱锁紧
	涂胶干涉确认	目视检查：工件与胶枪距离大于5mm
	螺栓紧固	跟踪安装过程，目视检查：ATC与机器人、抓具的固定螺栓涂放松胶
机器人干涉性	干涉检查	目视观察：100%速度下，与工件检具干涉性检查
节拍	节拍确认	根据改造目标确认各个工位的运行节拍
新增机器人	空运行	运行验证：进行8小时空运行验证
	安全确认	试验验证：安全门信号、急停信号
	焊接验证	运行验证：进行2小时焊接试验

制方法。其中，在机器人焊钳改造过程中，需要对焊钳的参数设定进行确认；为保证焊接质量，生产线负责人需要逐一确认机器人的示教姿态是否合理，不能简单理解没有干涉即可，且需提前安排对调试后的车身进行全破坏检查，并在生产线试线时，同时安排责任部门对车身表面质量进行评审，预先暴露问题、解决问题，防止正式生产后发生批量问题。

此部分工作内容应该体现在整体小时计划当中。

改造后总结：对于一个新车型生准，一般需要多次改造调试才能最终具备批量生产的条件。在每次改造项目完成后，由项目负责人

牵头，组织团队成员对改造项目的成果、问题、优点、缺点等进行梳理，形成书面总结，作为后面的经验和教训，并对未完成项进行重新制定计划。

结语

在一汽轿车股份有限公司某新车型焊装集中停产改造项目中，通过上述各种项目管理方法的应用，基本达到了预期的项目目标。今后的改造项目，可在此项目管理经验基础上，在生产线改造项目团队建设、项目风险控制和目标检验等方面继续新的方法的尝试和应用，进一步提升改造项目的效率和质量。

AUTO1950