

[综述·专论]

DOI:10.3969/j.issn.1005-2895.2015.04.027

工程更改研究进展

毛志飞, 姜少飞

(特种装备制造与先进加工技术教育部/浙江省重点实验室(浙江工业大学), 浙江 杭州 310014)

摘要: 在产品的生命周期里,多元化的客户需求、生产制造技术工艺的改进等,不断对企业提出新设计更改的要求。在现有的产品设计信息基础上对产品进行工程更改,是满足复杂多变的市场的重要方法。在研读国内外文献基础上,根据工程更改中的研究对象不同,从工程更改的过程管理和更改传播技术2个方面对工程更改理论进行归纳概括。从工程更改的定义、原因、管理原则、产品的生命周期和计算机支持下环境的更改管理系统、更改机制、更改经验,利用零部件间参数关系、多层网络模型和设计结构矩阵等更改传播的技术等多方面总结了工程更改的理论研究。最后提出未来工程更改的研究重点是更改管理系统和传播技术与实际应用的结合,在不断应用过程中完善理论。

关键词: 工程更改;工程更改管理;更改传播;产品生命周期

中图分类号:TH122 文献标志码:A 文章编号:1005-2895(2015)04-0106-05

Review of Engineering Change

MAO Zhifei, JIANG Shaofei

(Key Laboratory of E & M (Zhejiang University of Technology), Ministry of Education & Zhejiang Province, Hangzhou 310014, China)

Abstract: Enterprises have to change their design because of customers' multi-requirements and improvement of manufacturing process in product life cycle. In order to meet the customer requirements, engineering change is inevitable and is one of the important parts in product design. Based on literatures and different objectives, theories of engineering change from two aspects process management and communication techniques were summarized. It is also summarized from the definition and principle of engineering change, the engineering change management system supported by computer in product life cycle, the change experience, the parameter relationships between components, multilayer network model and design structure matrix change propagation technology. And the next research emphasis is to improve change management system and change propagation technology in the process of practical application.

Key words: engineering change; engineering change management; change propagation; product life cycle

产品的设计过程是在部分相冲突的约束下逐步实现设计功能的过程^[1]。现有产品设计种类有新设计、继续开发的变型性设计和适应性设计,而根据国内外学者对工程更改理解^[2],产品的工程更改包含了变型性设计和适应设计2大类。相对于新设计,工程更改设计可以提高设计效率、降低成本,但工程更改会打乱企业正常生产,也会耗费企业大量的成本,因此能否有效进行工程更改决定了企业能否在竞争中获得优势。Watts等^[3]调查美国计算机配件公司的工程更改耗费的时间,发现工程更改过程中更改设计与开发过程、工程更改相关的数据文件整理、在生产中实现工程更改

都大约需要耗费40天。Prabhu等^[4]对一家自动化设备生产企业的生命周期中的工程更改分析后指出:企业发生的所有更改中32.4%是更改传播引起的,而通过对更改传播过程合理控制可以减少工程师的1/3工作时间。因而,工程更改理论的研究对工程应用具有重要意义。

1 工程更改

早期的工程更改被设计部门看作是制造研究部门的职责,对工程更改的研究也只是关注于如何影响业务过程,如物料需求计划(Material Requirement Planning, MRP)系统^[5]。

收稿日期:2015-01-04;修回日期:2015-03-10

基金项目:浙江省重点科技创新团队项目(No. 2012R10002-03);浙江省重点科技创新团队项目(No. 2012R10002-04)

作者简介:毛志飞(1990),男,浙江衢州人,硕士研究生,主要研究方向为工程设计学。E-mail:maozf90@163.com

Jarratt 等^[6]给出了工程更改定义:在产品全生命周期中,对产品零部件形状特征、尺寸、功能、材料或软件等等产品的所有信息的更改都是工程更改,更改没有任何更改程度限制,没有任何更改范围限制,更改处理可能需任意时间,需耗任意的人力、物力。工程更改可能是对整个产品或零部件的形状、装配等的更改,也可以是对产品元素的设计关系、与供应商关系等关系的更改。由于工程更改往往涉及多个不同部门、人员、多种设计数据文件,且产品的零部件、各子系统之间存在属性、装配及所实现功能的密切联系,对零部件或子系统的设计更改,基本上会引发产品中其他零部件或子系统更改,从而产生不可预知的后果,即更改传播的“雪崩”效应^{[7]13}。引起工程更改的原因有许多,如修正产品的错误设计,采用新技术、新工艺,满足客户新需求时进行更改设计等。

对工程更改研究内容的总结后国内外学者对工程更改分类:Ouertani 等^[8]将工程更改的研究工作分为工程技术事务解决方案、结构过程的解决方案与探索类研究 3 类;Jarratt 等^[9]根据研究对象不同将工程更改分为从产品本身、工程更改中技术工具角度以及更改处理过程角度进行研究;Eckert 等^{[7]6}根据工程更改原因将工程更改研究分为 2 类,即:①由内部原因激发的紧急更改,比如对文档变更处理、设计中错误修正;②由外部原因激发的初始更改,比如供应商的变更、根据市场需求提出新更改。本研究根据工程更改的主要特点,从更改的管理和工程设计的更改传播 2 个方面对工程更改进行归纳、总结,为相关研究提供参考。

2 工程更改管理

工程更改的科学管理对产品成本和生产效率的影响很大,是企业运营过程中极其重要活动。工程更改过程管理是工程更改的宏观方面,以更改处理过程为研究对象,主要是对工程更改处理过程中更改活动和人员的监控和记录,将最新的更改信息推送给对应更改人员以保证更改信息一致等。

2.1 科学的工程更改管理要求

工程更改过程管理研究的内容很多,如将更改过程看成是企业运营过程的子过程,对参与变更的相关数据、人员等更改信息的管理,从变更流程角度来考察等。但在企业应用过程中都存在着更改流程不封闭、资料不完整、更改不可控、数据不一致等不足^{[10]1}。一个科学的工程更改管理应满足 5 点要求^{[11]2}:

1) 根据不同更改管理要求和特点,将工程更改分

成不同类别,不同类别的工程更改采用不同的更改流程;

2) 保证实时监控更改数据,确保更改数据准确、完整、可追溯;

3) 控制更改传播影响范围,尽量避免不必要的更改发生;

4) 提高更改流程的处理速度;

5) 尽早发现工程更改。

2.2 工程更改过程的控制和管理

工程更改过程管理的理论技术已经趋于成熟,国内的 ISO 质量管理体系中对更改处理的流程也有要求,许多企业也早已将工程更改过程管理理论应用在企业实际生产制造过程中,如航空企业的不同型号飞机的更改管理。国内很多学者研究的更改控制理论主要集中在研究产品全生命周期中的更改过程管理系统^[13-17],对工程更改的诸多事务管理的控制研究。随着计算机辅助技术和过程管理的发展,应把传统更改过程管理系统与智能化结合,增加系统柔性,实现智能化管理。李成等^[18]针对航空企业在计算机支持下更改控制系统应用中存在的问题,提出了基于过程控制的工程更改控制系统的体系结构,实现了信息集成、过程集成。为提高工程更改处理的工作效率,王国贤等^[19]从更改传播角度出发分析智能化的更改传播机制,建立了在计算机支持下结合智能化更改传播机制的更改控制系统;刘士军等^[20]针对工程变更中复杂多变工作流程,提出了从 workflow 技术和更改系统设计 2 方面出发提高更改流程的柔性。

更改的处理速度是更改流程是否科学合理的重要评判标准之一。Loch 等^[21-22]对更改处理过程中耗费时间的统计分析发现有价值的更改时间占比很小,对更改处理时间的影响较大的是:更改过程中雪崩效应、繁杂的更改流程和分布不均的更改量等。并从更改量、灵活处理方面给出了提高更改处理效率的方法。李良玉等^[23]在模拟分析更改传播后对传播路径进行优化,通过选取最优更改传播路径来减少复杂产品开发过程中更改处理时间。

工程更改控制的技术和辅助工具都是基于实际应用情况建立和实施某种设计更改传播机制。计算机辅助下协同、并行的工作环境向人们提供了不同于以前的工作方式,新环境的更改传播管理必须结合计算机技术的特点。Rouibah 等^[24]和罗新星^[25]针对计算机协调环境下工程更改的并行性、分布性特点,开发了多个公司协同设计的分布工程更改管理模型。Xie 等^[26]

实现协同环境下更改人员能快速准确地接收到更改信息,研究了工程更改传播的影响路径的追溯以便能提早通知更改相关人员。张勤等^[27]为了实现传播路径追溯性、更改过程可控性,提出通过研究短时间内零部件的变更状态,分析出更改传播路径,以及在计算机支持下的变更传播的跟踪和协同感知技术。You等^[28]研究了计算机集成制造系统环境下的多个子系统间的数据信息变更传播,比如不同CAD系统间、CAD系统与PDM系统间变更的传播,实现了计算机辅助系统支持下各个系统间更改数据的管理。

3 工程更改传播的预测技术和工具

根据新更改请求确定初始更改,由于产品的各个零部件在物料、能量和信息等方面会有相互作用关系,初始更改在满足需求的同时,也会引起一连串其他的变更,简单的初始更改经传播变成了繁杂的更改网络。更改传播的预测可以预知变更传播过程中出现的不可控风险,如更改中“雪崩效应”。将更改传播的预测和更改传播控制结合可以得到最优更改传播结果,为工程更改实施提供决策支持。

3.1 基于设计历史经验法的更改传播研究

企业在对处理更改传播研究过程中发现,利用已有相似产品变更设计历史和经验可以指导新更改。变更的设计历史信息是对产品变更过程的所有信息的记录,通过借鉴产品的变更历史经验可以辅助新变更。Hong等^[29]指出企业面对的工程更改中的1/3可以参照相似产品的变更经验,给出了基于本体的更改知识表示和更改实例法用来预测新更改。方永泽等^[30]分析了变更零部件在有向图中传播方式问题,整理、收集变更信息,提出了案例的建立和重用方法。宫中伟等^[31]提出了基于经验的工程变更传播路径预测方法,利用信息论、语义相似度和变更影响相似度从设计历史信息中提取与变更传播路径相关数据,计算出变更传播路径。

3.2 基于单层网络模型的更改传播研究

单层网络传播是指同一类信息间更改传播网络,如组成产品的零部件间更改传播,一个过程的子过程或子系统间更改传播,或一个组织的设计人员间传播。设计结构矩阵是研究单层网络最常用的技术,常用于显示矩阵中的各个元素间的依赖关系,与图形相比它对整个系统的元素描述更紧凑,是理解、分析复杂的设计变化过程的简单、直观的形式。根据待解决问题的属性,通过对设计结构矩阵进行扩展利用,可以合理表达出设计结构矩阵中某个活动变更后对其他活动影

响。贡智兵等^[32]通过对设计结构矩阵的合理重构,实现变更设计活动的动态规划。唐敦兵团队^[33-34]基于产品零部件的设计结构矩阵,提出多种方法预测变更传播影响,如基于设计矩阵利用图论技术对产品的零部件聚类和模块化的方法预测变更传播等。Flanagan等^[35]提出产品的更改多数情况体现的是对产品的功能或者零部件更改,因此建立产品的功能-零部件间矩阵来分析更改的传播。

3.3 基于多层网络模型的更改传播研究

跨域多层网络建模分析法是在图论基础上,将工程更改相关的信息如功能、需求、更改人员、产品属性、更改的零件、更改请求等按不同域信息跨域建立分析模型。跨域分析模型可以通过各个层间数据驱动,从整体上分析和管理更改传播,得出更改影响零部件之间的直接关系、间接关系,为更改传播路径做出预测。Michael等^[36]提出了社会层、变更需要层、零件层耦合的多层网络模型;Navee等^[37]将设计信息分为需求、功能、组件和详细设计4个信息域,用一种交互式工具生成动态清单评估变化来帮助工程师理解特定更改的传播。跨域多层网络模型有助于创建并预测所需的信息变化,有助于快速、持续评估需求变更的影响。

3.4 零部件间的更改传播研究

在更改传播研究中,最终会涉及到对零部件的更改。对零部件的更改预测是更改传播的核心。Edwin等^[38]基于质量屋建立更改预测模型,能预测每个需求潜在影响的零部件和变更可能的传播路径。Cohen^[39]用产品的属性矩阵表达不同零部件的属性间关系,通过属性矩阵运算,实现在产品属性层面的更改传播。杨煜俊等^[40]将更改传播过程与产品的实际数据结合,分析更改传播。刘晓健等^[41-43]细化到产品的零部件层面展开更改传播研究,给出零部件的强连接关系和弱连接结构上的设计更改传播技术,并在Petri网模型上对更改响应进行评估,实现了更改在零部件间传播预测。Eckert等^{[7]10}根据更改传播中受更改影响的零部件数量变化趋势,将更改传播分为雪崩式传播、水波式传播、开花式传播,将零部件结构分为无更改影响结构、更改吸收结构、更改传递结构、更改雪崩结构4类,并给出零部件结构更改的思路。Giffin等^[44]基于对更改网络的响应结构、更改数量和更改区域特性等的总结,将模态分析与图论结合起来剖析更改网络。Clarkson等^[45]通过分析产品零部件间更改系数,对零部件间的更改传播概率进行估算。Conrad等^[46]和Ollinger等^[47]通过分析表示出产品零部件的参数间关

系,对参数进行更改时可确定影响目标参数有哪些。产品中的各种关联关系是更改传播的媒介。杨帆等^[48-49]构建产品特性关联网模型并探讨基于该模型的更改传播过程、特点和更改传播路径的搜索,从多个传播路径中优选出最佳更改传播路径供工程师参考。

3.5 更改传播的表达工具

对更改传播机制和过程研究后,需用可视化工具将更改传播的结果表达出来,常用的可视化工具主要有:适合表达直接连接关系的设计结构矩阵、适合表达单个传播路径的传播树、所有连接关系在一个图上的传播网络图、适合表达间接关系的变更风险分布图等^[50]。

4 结语

工程更改过程研究主要是针对产品设计和生命周期内更改过程的关键技术和企业的更改特点展开,这方面研究已经比较成熟,未来主要在应用过程中不断完善。更改传播主要是研究产品全生命周期内不同层次上更改传播的技术,更改传播涉及方面比较多如功能、零部件、特征、需求、更改人员等。更改传播将会是工程更改研究重点,通过对国内外的工程更改理论现状的总结,认为未来工程更改研究主要是研究更改传播技术,如产品的概念设计过程中更改传播,需求变更后如何传播等更改传播预测技术以及将更改传播技术与企业实际结合运用等。

参考文献:

[1] BEITZ G, PAHL W. 工程设计学[M]. 北京:机械工业出版社,1992.

[2] TERWIESCH C, LOCH C H. Managing the process of engineering change orders; the case of the climate control system in automobile development [J]. *Journal of Product Innovation Management*, 1999, 16(2):160-172.

[3] WATTS F. Engineering changes; a case study [J]. *Production and Inventory Management*, 1984, 12(4):55-62.

[4] SHANKAR P, MORKOS B, SUMMERS J D. Reasons for change propagation; a case study in an automotive OEM [J]. *Research in Engineering Design*, 2012, 23(4):291-303.

[5] COUGHLAN P D. Engineering change and manufacturing engineering deployment in; Susman GI (ed) *Integrating design and manufacturing for competitive advantage* [M]. New York: Oxford University Press, 1992:157-177.

[6] JARRATT T. A model-based approach to support the management of engineering change [D]. Cambridge: University of Cambridge, 2004.

[7] ECKERT C M, CLARKSON P J, ZANKER W. Change and customization in complex engineering domains [J]. *Research in Engineering Design*, 2004, 15(1):1-21.

[8] OUERTANI M Z, GZARA Y L, LOSSENT L. Engineering change process: state of the art, a case study and proposition of an impact

analysis method [C]//*Proceedings of the 5th International Conference on Integrated Design and Manufacturing in Mechanical Engineering*. Bath, UK: University of Bath, 2004:114-125.

[9] JARRATT T A W, ECKERT C M, CALDWELL N H M, et al. Engineering change: an overview and perspective on the literature [J]. *Research in Engineering Design*, 2011, 22(2):103-124.

[10] 王忠浩,蔡力钢,朱海平,等. PDM 中工程更改管理的设计与实现 [J]. *华中科技大学学报:自然科学版*, 2003, 31(6):38-40.

[11] 郭方华. 民用飞机工程更改控制流程综述 [J]. *科技信息*, 2013(20):387.

[12] GIFFIN M. *Change propagation in large technical systems* [D]. Boston: Massachusetts Institute of Technology, 2007.

[13] 何发智,王少梅,孙国正,等. 协同集成设计环境的计算机辅助工具 [J]. *机械工程学报*, 2002, 38(6):16-20.

[14] JIN Xiaolong, LIU Jiming. Characterizing autonomic task distribution and handling in grids [J]. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 2004, 17(7):809-823.

[15] 朱海平,王忠浩,李培根. 基于 PDM 的工程变更管理研究 [J]. *计算机集成制造系统*, 2003, 9(7):537-541.

[16] 刘晓冰,孟永胜,邢英杰,等. 制造领域工程更改管理系统的技术研究 [J]. *中国机械工程*, 2005, 16(15):1339-1344.

[17] MA Yongsheng, CHEN Gang, THIMM G. Change propagation algorithm in a unified feature modeling scheme [J]. *Computers in Industry*, 2008, 59(23):110-118.

[18] 李成,高建民,李青. 基于过程控制的设计更改控制系统研究 [J]. *计算机集成制造系统*, 2006, 12(10):1549-1555.

[19] 王国贤,胡吉全. 智能化的设计更改传播机制及其应用 [J]. *中国制造业信息化*, 2008, 37(8):26.

[20] 刘士军,孟祥旭,龚斌. 支持工程变更的柔性工作流系统建模与实现 [J]. *计算机集成制造系统*, 2003, 9(增1):79-84.

[21] TERWIESCH C. Time and information problems in overlapping development activities [D]. Fontainebleau: INSTEAD, 1997.

[22] LOCH C H, TERWIESCH C. Accelerating the process of engineering change orders; capacity and congestion effects [J]. *Journal of Product Innovation Management*, 1999, 16(2):145-159.

[23] LI Yuliang, ZHAO Wei. An integrated change propagation scheduling approach for product design [J]. *Concurrent Engineering Research and Applications*, 2014, 19(10):1-15.

[24] ROUBAH K, CASKEY K R. Change management in concurrent engineering from a parameter perspective [J]. *Computers in Industry*, 2003, 50(1):15-34.

[25] 罗新星. 协同工作环境下的工程变更管理研究 [D]. 武汉:华中科技大学, 2004.

[26] XIE H. Tracking of design changes for collaborative product development [C]//*Proceedings of the International Conference on Computer Supported Cooperative Work in Design*. London, Ontario, Canada: National Research Council Canada, 2001:175-180.

[27] 张勤,莫蓉,官中伟. 面向过程控制的工程变更系统研究 [J]. *航空制造技术*, 2012(11):82-85.

[28] YOU Chunfong, CHAO Sunung. Propagation of design change between different CAD by using duplicate design procedures [J]. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 2009, 44(3/4):330-344.

[29] LEE H J, AHN H J, LIM J W, et al. Capturing and reusing knowledge in engineering change management: A case of automobile

- development[J]. Information Systems Frontiers, 2006, 8(5): 375 - 394.
- [30] 方泳泽, 谢书童, 陈建海, 等. 基于有向图的工程变更传播分析的研究[J]. 图学学报, 2012, 33(5): 132 - 136.
- [31] 官中伟, 莫蓉, 杨海成, 等. 基于经验的工程变更传播路径预测方法[J]. 航空学报, 2013, 34(3): 677 - 685.
- [32] 贡智兵, 李东波, 于敏健. 基于设计结构矩阵变更的设计过程动态规划[J]. 计算机集成制造系统, 2007, 13(3): 437 - 441.
- [33] 何睿, 唐敦兵, 薛建彬. 基于设计结构矩阵的工程变更传播研究[J]. 计算机集成制造系统, 2008, 14(4): 656 - 660.
- [34] 唐敦兵, 徐荣华, 唐吉成, 等. 基于设计结构矩阵的工程变更影响分析[J]. 机械工程学报, 2010, 46(1): 154 - 161.
- [35] FLANAGAN T L, ECKERT C M, SMITH J, et al. A functional analysis of change propagation [C]//Proceedings of the 14th International Conference on Engineering Design (ICED'03). Stockholm, Sweden: Royal Institute of Technology Stockholm, 2003: 441 - 442.
- [36] PASQUAL M C, DE WECK O L. Multilayer network model for analysis and management of change propagation [J]. Research in Engineering Design, 2012, 23(4): 305 - 328.
- [37] NAVEED A, DAVID C W P, JOHN C. Change impact on a product and its redesign process: a tool for knowledge capture and reuse[J]. Research in Engineering Design, 2013, 24(4): 219 - 244.
- [38] KOH E C Y, CALDWELL N H M, CLARKSON P J. A method to assess the effects of engineering change propagation[J]. Research in Engineering Design, 2012, 23(4): 329 - 351.
- [39] COHEN T, NAVATHE S B, FULTON R E. C-FAR change favorable representation[J]. Computer-Aided Design, 2000, 32(5): 321 - 338.
- [40] 杨煜俊, 刘清华, 万立, 等. 基于产品结构的工程变更研究[J]. 中国机械工程, 2004, 15(12): 1055 - 1059.
- [41] 刘晓健, 张树有, 邹纯稳. 设计更改在装配关节图上的传播[J]. 计算机辅助设计与图形学学报, 2010, 22(8): 1300 - 1307.
- [42] 刘晓健, 张树有, 张建新, 等. 产品设计更改在弱连接结构上的传播[J]. 浙江大学学报: 自然科学版, 2012, 46(6): 1041 - 1047.
- [43] 刘晓健, 张树有, 徐敬华. 基于网络流 Petri 网模型的设计更改技术[J]. 浙江大学学报: 自然科学版, 2011, 45(1): 37 - 44.
- [44] GIFFIN M, DE WECK O, BOUNOVA G, et al. Change propagation analysis in complex technical systems [J]. Journal of Mechanical Design, 2009, 131(8): 1 - 14.
- [45] CLARKSON P J, SIMONS C, ECKERT C. Predicting change propagation in complex design [J]. Journal of Mechanical Design, 2004, 26(5): 788 - 797.
- [46] CONRAD J, DEUBEL T, KÖHLER C, et al. Change impact and risk analysis (CIRA) - combining the CPM/PDD theory and FMEA methodology for an improved engineering change management [C]//Proceedings of the 16th International Conference on Engineering Design (ICED'07). Paris, France: Design Society, 2007: 956 - 967.
- [47] OLLINGER G A, STAHOVICH T F. Redesign-a Constraint-based tool for managing design changes [J]. Journal of Mechanical Design, 2004, 126(2): 208 - 216.
- [48] YANG Fan, DUAN Guijiang. Developing a parameter linkage based-method for searching change propagation paths [J]. Research in Engineering Design, 2012, 23(4): 353 - 372.
- [49] 杨帆, 唐晓青, 段桂江. 基于特性关联网络模型的机械产品工程更改传播路径搜索方法[J]. 机械工程学报, 2011, 47(19): 97 - 106.
- [50] ECKERT C M, KELLER R, EARL C, et al. Supporting change processes in design: Complexity, prediction and reliability [J]. Reliability Engineering & System Safety, 2006, 91(12): 1521 - 1534.

[信息·简讯]

· 产品介绍 ·

● 西门子全新远程管理平台使远程访问安全简便

西门子提供的 Sinema Remote Connect 远程管理平台, 支持以高效安全的方式远程访问分布在全球各地的机器设备。该服务器应用不仅可以简化远程服务, 如对机器设备的远程维护, 而且还能简化其他远程应用, 如工况监测。Sinema Remote Connect 远程管理平台可以管理和授权所有通讯连接。该平台特别适合用于标准和专用机械制造, 因为原始设备制造商 (OEM) 可以借助该远程管理平台, 根据独一无二的身份标识, 识别并控制安装在不同客户工厂的众多同型机械。

Sinema Remote Connect 远程管理平台可以确保对控制中心、服务工程师与已安装设备之间的 VPN 通道进行安全管理。服务工程师和待维护的机器设备分别与 Sinema Remote Connect 远程管理平台建立连接。远程管理平台通过交换证书来验证各个站点的身份, 然后才允许对设备进行访问。禁止未经授权访问带有运行设备或机器的企业网络, 从而提高安全性。VPN

通道连接基于证书加密, 符合 OpenVPN 标准, 并通过最高 4096 位加密予以保护。机器设备访问权限的分配, 可利用该平台简便的用户管理功能进行集中管理。所有站点均可以手动方式启用或禁用, 这样, 制造商的客户 (设备用户) 也可以永久性地控制对其企业网络的每一次访问。

机器设备可以通过手机网络、DSL 或现有的专网基础设施连接到 Sinema Remote Connect 远程管理平台。西门子为此推出了 Scalance 系列工业路由器, 如 Scalance S615。这些设备利用自动配置接口通过 Sinema Remote Connect 远程管理平台可以轻松进行参数配置。有关不同机器设备的所有信息, 都可以存储在该管理平台上, 这意味着路由器在 Sinema Remote Connect 远程管理平台中只需注册一次, 之后该远程管理平台便会自动为其分配所有配置数据。这样就避免了额外花费大量时间对设备进行编程。

(朱建芸)