 DOI: https://doi.org/10.12349/iser.v6i4.5289

Research on the Application of GoCompletions System in Oil and Gas Project Delivery Management

Huacheng Liu

China Petroleum Engineering Construction Co., Ltd., Beijing, 100120, China

Abstract

The delivery management of oil and gas projects involves multiple critical stages, including Mechanical Completion (MC), Pre-Commissioning (PC), and Commissioning. Traditional management methods rely on paper-based documentation and manual records, leading to data fragmentation, difficulties in progress tracking, and inefficiencies in punch list management, ultimately affecting overall delivery efficiency and quality. To enhance management capabilities, Basra Gas Company (BGC) implemented the GoCompletions(GOC) system, utilizing digital solutions to optimize the completion and handover process through centralized data management, real-time monitoring, and automated handover. This study analyzes the application of GoCompletions in BGC projects, focusing on its role in ITR (Inspection Test Record) management, punch list tracking, certificate generation, and interface management. The findings indicate that the system enhances data transparency, reduces delivery time, and optimizes resource allocation. Additionally, the study explores challenges in AI-driven forecasting and third-party system integration while proposing optimization strategies.

Keywords

Completion and Handover; Mechanical Completion; Pre-Commissioning; GoCompletions; Digital Management

完工交付系统在石油天然气项目交付管理中的应用研究

刘化成

中国石油工程建设有限公司，中国 · 北京 100120

摘　要

石油天然气项目的交付管理涉及多个关键环节，包括机械完工（MC）、预试运（PC）和试运（Commissioning）。传统管理方式依赖纸质文件和手动记录，导致数据分散、进度跟踪困难和问题清单管理低效，从而影响整体交付效率和质量。为提升管理水平，BGC（巴士拉天然气公司）引入了 GoCompletions （GoC）系统，通过数字化手段优化完工交付流程，实现数据集中管理、实时监控和自动化移交。本研究分析了 GoCompletions系统在 BGC 项目中的应用，探讨其在检查测试记录（ITR）管理、问题清单跟踪、交付证书生成及接口管理中的作用。

关键词

完工交付；机械完工；预调试；GoCompletions；数字化管理

1 引言

1.1 研究背景

石油天然气行业的项目交付管理涉及多个环节，包括机械完工、预试运、试运和开车。这些环节的成功执行直接影响项目的整体进度、安全性和投产效率。然而，传统的交付管理方法往往依赖于手动记录、电子表格和纸质文档，导致数据分散、信息追踪困难、进度不透明等问题。

近年来，随着数字化技术的发展，云端竣工管理系统逐渐被应用于工程项目管理领域。其中，由 QED-i 和英国 BP 石油公司共同开发的项目完工交付管理系统（GoC）作为一种高效的数字化交付管理工具，在巴士拉天然气公司（BGC）的项目管理中发挥了重要作用。该系统能够实现数据的集中管理、实时更新和审计跟踪，极大地提高了竣工管理的效率和透明度。

本研究围绕 GoC 系统在 BGC 项目中的应用展开，分析其如何优化机械完工、预调试及调试阶段的管理流程，并探讨其在数据管理、问题追踪、移交证书管理等方面的优势。

1.2 研究目的

本研究的主要目标是探讨完工交付系统在石油天然气项目交付管理中的应用价值，重点包括：①标准化竣工管理流程：分析如何利用完工交付系统统一机械完工、预试运及移交的标准，提高工作效率。②提高数据透明度和可追溯性：探讨该系统如何确保数据完整性，并支持实时进度跟踪和问题追踪。③优化移交管理：研究如何通过自动化流程减少人为失误，提高移交文档的准确性。④提升多方协作效率：评估在施工、预试运和试运开车团队间的信息共享和责任划分方面的作用。

通过本研究，希望能够为石油天然气企业在数字化竣

工管理方面提供有价值的参考。

1.3 研究范围

本研究主要涵盖以下内容：

①完工管理概述：介绍 完工管理体系，包括机械完工、预试运和移交流程。② GoC 系统的应用：分析 该系统在设备信息存储、检查测试记录（ITR） 分配、问题清单管理及证书生成方面的功能。③完工执行：探讨机械完工、预试运及试运的核心步骤和管理方法。④接口管理：研究工程、施工及 CSU 团队在竣工管理中的角色及协作方式。⑤工具与技术创新：评估 GoC 系统的数据分析能力，并探讨如何优化其功能以适应更复杂的项目需求。

1.4 研究方法

1.4.1 文献研究

通过分析相关文献，了解石油天然气行业竣工管理的最佳实践，特别是数字化竣工管理系统的发展趋势。

1.4.2 案例分析

选取采用 GoC 系统的油气项目作为研究案例，分析其在实际项目交付管理中的表现，重点关注：①施工进度管理；② ITR（检查测试记录）的自动化管理；③问题清单跟踪；④移交证书的生成与管理。

1.4.3 访谈调查

通过与工程管理人员、施工团队、完工团队和试运团队的访谈，收集关于 GoC 系统在实际应用中的反馈，探讨其优势与优化空间。

1.4.4 数据对比分析

对比使用 GoC 系统前后的项目管理数据，包括：①机械完工和预调试的平均周期；② ITR 问题清单的关闭率；③移交文档的准确率与审核时间。

2 核心流程与方法

2.1 系统化

2.1.1 目标

在大型石油天然气项目中，合理的系统划分（Systemization）对于资源优化、进度管理和质量控制至关重要。系统化管理的主要目标包括：①将项目范围划分为可管理的子系统，便于监控和责任分配。②优化资源配置，确保施工、预调试和调试阶段的顺利衔接。③提升进度管理能力，减少因系统界面不清导致的交付延误。

2.1.2 关键输出

系统化过程的核心成果包括：①移交边界图（LOSH，Limits of System Handover）：依据工艺与仪表流程图（P&ID）、电气单线图等工程图纸划定系统边界。确定机械完工、预调试、调试各阶段的责任划分。LOSH 图示例见图 1: ②系统优先级分配：依据关键路径分析（CPA），确定高优先级系统，优化施工和调试顺序。例如，公用工程系统（Utilities）通常需要优先完成，以支持其他子系统的调试。

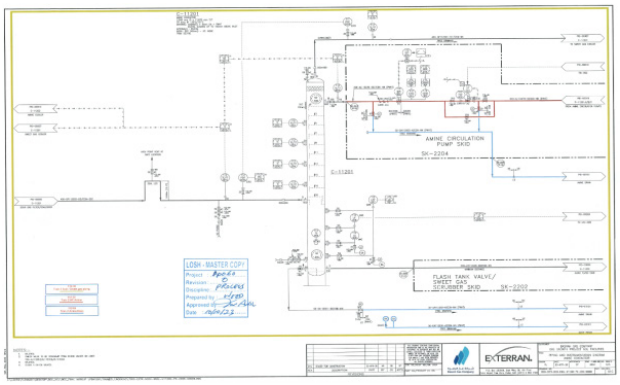

图 1 LSOH 图示例

2.1.3 实施阶段

系统化管理从前端工程设计（FEED）阶段即开始，并贯穿整个项目周期。其实施阶段包括：①设计阶段：工程团队根据设计文件初步划分系统，并建立 LOSH 框架。②施工前准备：施工团队审核 LOSH 图，优化施工逻辑，确保各系统间的接口明确。③执行阶段：施工团队按照 LOSH 计划进行机械完工。调试与启动（CSU）团队提前审核系统边界，优化调试策略。

2.2 GoC 系统功能概述

GoC 系统采用云端架构，支持远程访问、实时数据同步和多方协作。系统主要由以下模块组成：①数据存储模块：用于存储所有项目相关的数据，包括设备信息、质量检查记录 (ITRs)、Punchlist（尾项清单）等。②尾项清单（Punchlist）：通过现场联合检查（Walkdown）收集尾项信息，分类管理问题清单。A 类（安全关键问题）和 B 类（一般问题）分级管理。③证书移交管理：自动生成机械完工证书（MCC）、预调试证书（PCC），确保数据完整。④报告生成模块：自动生成标准化的交付报告，确保数据完整性。

2.3 GoC 系统执行

2.3.1 机械完工（MC）

①关键任务确保所有 A 类 ITR（如设备安装、结构完整性检查）完成。②组织联合检查，记录尾项清单。其中：A 类问题（安全关键）必须在移交前关闭。B 类问题（一般问题）可在后续阶段解决，但需记录。③所有相关测试通过后，由 CSU 团队签发 MCC 证书。

2.3.2 预试运（PC）

①确保所有 B 类 ITR（如仪表回路测试、泄漏测试）完成。②进行系统功能验证，组织联合检查，记录尾项清单。尾项分类规则和机械完工尾项规则一致。③所有相关测试通过后，由 CSU 团队签发 PCC 证书。

2.3.3 进度报告与监控

① ITR 完成率报告：跟踪各子系统 ITR 执行情况（图 2）。②天际线图（Skyline Report）：直观展示各子系统的进度状态。颜色编码：绿色 = 完成，黄色 = 进行中，红色 = 滞后。见图 3 示例。③尾项清单跟踪：统计问题清单关闭率，

确保 Punchlist 按时解决（图 4）。

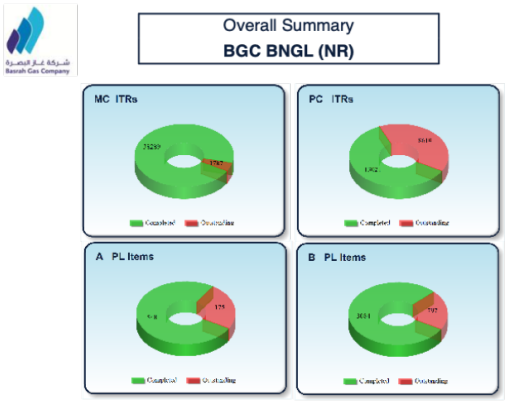

图 2 ITR 执行情况报告示例



图 3 天际图报告示例

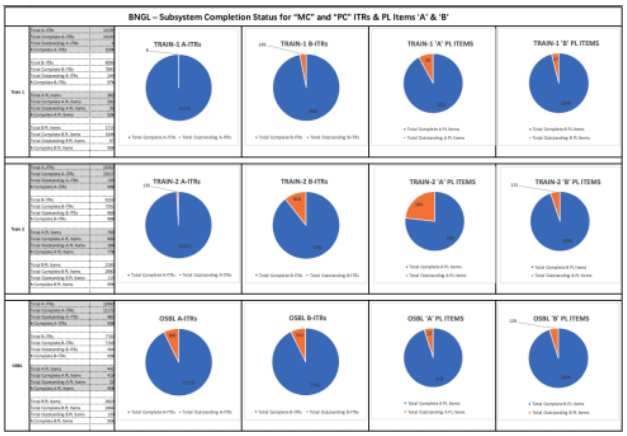

图 4 尾项清单完成报告示例

2.4 移交证书与文档管理

2.4.1 机械完工证书（MCC）

所有 A 类 ITR 完成，且问题清单关闭后签发。由施工团队提交，CSU 团队签发。

2.4.2 预调试证书（PCC）

所有 B 类 ITR 完成，并完成系统功能验证。CSU 团队审核后签发，系统正式移交调试。

2.4.3 移交文档包

移交文档包应包括：①试运证书（RFC）。②预试运证书（PCC）。③机械完工证书（MCC）。④各专业完工证书（SDAC）。⑤尾项清单。⑥ A-ITR 和目录。⑦ A-ITR 和目录。⑧红线图。⑨系统界面图（LOSH）。⑩技术查询记录（TQ）。

3 接口管理

3.1 完工、施工与 CSU 团队的职责划分

石油天然气项目的交付管理涉及多个团队，各自承担不同的责任。GoC 作为竣工管理工具，确保完工管理团队、施工团队和 CSU（调试与启动）团队之间的高效协作，并提供清晰的责任界面。

3.1.1 完工团队职责

工程团队主要负责 GoC 数据库的构建与维护，确保系统化管理的完整性。其主要任务如下：

①负责项目 P&ID、电气单线图、设备清单的录入与维护。②确保所有 ITR 记录在 GoC 数据库中，并分配至相应团队。③参与机械完工审核，确认施工团队提交的 MCC 符合标准。④维护尾项状态，确保 A 类问题得到及时关闭。⑤作为接口管理方，协调施工、CSU 和业主团队之间的技术问题。

3.1.2 施工团队职责

施工团队负责机械完工（MC）阶段的执行，确保所有设备、系统和组件符合项目设计标准。其主要任务如下：①按照 LOSH（移交边界图）划定的系统执行机械完工。②完成 A 类 ITR（如设备安装、结构检查、机械测试等）。③组织联合巡检（Walkdown），并创建 Punchlist（问题清单）。④解决 A 类问题清单，确保系统达到机械完工标准。⑤整理并提交机械完工证书（MCC）。

3.1.3 CSU 团队职责

CSU 团队负责项目的调试与启动（Commissioning & Start-Up），确保系统投入运行。其主要任务如下：①在接收系统前，审核施工团队提交的 MCC 及相关 ITR 文档。②在预调试（PC）阶段执行 B 类 ITR（如仪表回路测试、泄漏检测等）。③确保所有功能测试合格，签发预调试证书（PCC）。④监控系统试运行，协调业主团队进行最终验收。

3.2 施工团队与 CSU 团队的交接流程

为了确保竣工移交的顺利进行，施工团队与 CSU 团队必须建立标准化的交接流程。

3.2.1 机械完工（MC）到预调试（PC）的移交

施工团队完成机械完工后，需按照以下步骤移交系统：①系统联合检查 Walkdown：施工团队、CSU 和业主代表进行联合巡检，检查机械完工状态。②尾项清单（Punchlist）管理：所有 A 类问题必须解决，B 类问题可推迟到调试阶段解决。③机械完工证书（MCC）签署：施工团队提交 MCC，并附带所有 A 类 ITR 记录。CSU 团队审核 MCC，并确认系统符合预调试要求。④系统移交至 CSU：CSU 团队正式接收系统，并开始预调试工作。

3.2.2 预调试（PC）到调试（Commissioning）的移交

预调试完成后，CSU 团队需将系统移交至调试阶段。

①功能测试确认：确保所有 B 类 ITR 已完成，包括仪表回路测试、泄漏检测等。② PCC（预调试证书）签署：CSU 团队提交 PCC，确认系统已具备调试条件。③调试计划制定：结合业主和 CSU 团队的要求，制定调试与启动的详细计划。

3.3 数据与信息共享

在多个团队之间的交接过程中，数据的准确性和完整性是确保交付顺利的关键。GoC 系统通过以下方式优化信息共享：

3.3.1 实时数据更新

① ITR 进度可视化：施工、工程和 CSU 团队可实时查看 ITR 执行进度（见图 2）。②问题清单状态跟踪：所有 Punchlist 的关闭情况一目了然。

3.3.2 远程协作支持

①云端访问：所有团队可随时访问 GoC 系统平台，获取最新竣工状态。②权限管理：不同角色（施工、工程、CSU）有不同的访问权限，确保数据安全。

3.3.3 电子审批与移交文档

① MCC 和 PCC 电子签名：减少纸质文档，提高审批效率。②自动归档：所有移交文档自动归档，确保数据可追溯。

4 工具与技术创新

4.1 GoC 系统的核心优势

GoC 系统作为一款云端竣工管理系统，在石油天然气项目交付管理中发挥了关键作用。本章将详细探讨其核心优势，包括数据可视化、多维度报告、进度跟踪及系统兼容性。

4.1.1 多维度报告功能

GoC 系统具备强大的数据分析和报告功能，支持按以下维度生成竣工管理报告：

①按系统分类：通过移交边界图（LOSH）定义的子系统划分进度见图 5:

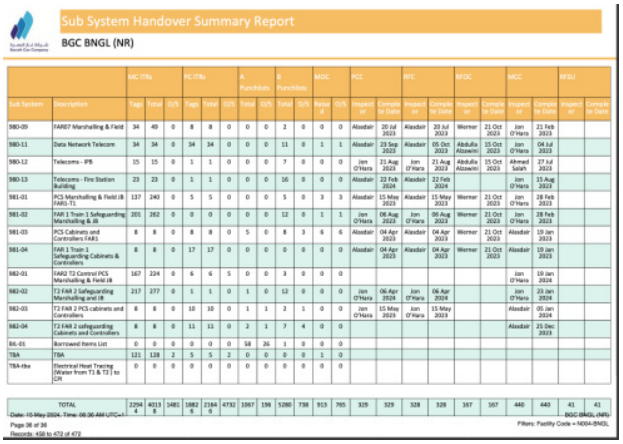

图 5 系统交付报告示例

②按学科分类：针对土建、机械、电气、仪表等不同学科生成独立报告，见图 6:



图 6 各专业筛选报告示例

③按优先级分类：重点关注关键路径系统，确保投产顺序最优，见图 7：

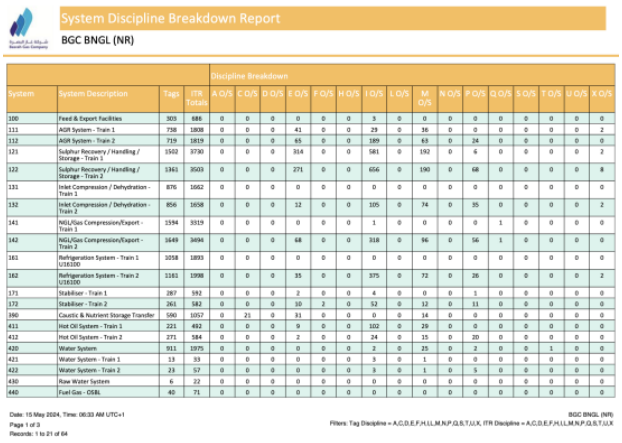

图 7 系统分解报告示例

④天际线图（Skyline Report）：（见图 3）

4.1.2 关键路径进度管理

①自动计算关键路径任务，识别最影响项目工期的子系统。②系统化进度评估，提供动态可视化界面，展示各阶段完成情况。③风险预测功能，通过历史数据分析，预测可能的进度延误点。

4.1.3 数据安全与权限管理

①基于角色的权限控制（RBAC），确保不同用户仅能访问其权限范围内的数据。②自动数据备份与恢复，确保系统数据完整性，防止数据丢失。③实时日志记录，所有修改和操作均有详细日志，确保数据可追溯。

4.2 进度管理与可视化技术

4.2.1 进度监控系统

①通过 GoC 平台，施工、调试与 CSU 团队可实时查看当前阶段进度。②自动计算 ITR 完成率，提供精确的数据支持决策。③可视化天际线图（Skyline View），实时展

示关键系统的完工状态。

4.2.2 远程监测与移动端支持

①云端访问：施工和调试团队可远程上传和查看数据，减少现场纸质文档依赖。②移动端应用：提供随时随地的数据访问能力，支持移动设备提交 ITR 记录。

4.2.3 施工与调试数据集成

①自动化数据接口：通过 API 集成 Primavera P6 进度计划，确保进度数据与项目管理系统同步。②交付里程碑自动更新：当系统完工达到设定标准时，自动触发状态变更。

4.3 挑战与优化方向

4.3.1 ITR 流程优化

目前的 ITR（检查测试记录）管理流程存在一定的冗余性，部分测试（如仪表回路测试、管线的压力测试）在多个阶段重复执行，可能影响整体进度。

优化建议：①合并重复测试，减少重复工作，提高效率。②基于 AI 的智能 ITR 预测，自动推荐需要优先完成的检查项。③实施电子签核流程，减少纸质文档审批时间。

4.3.2 第三方系统兼容性问题

①现状：GoC 需与多个第三方系统（如 SAP、EDMS）进行数据交换，但接口标准不统一。②改进方向：采用 API 标准化协议，确保数据传输安全可靠。研发数据转换工具，实现不同系统间数据兼容。

4.3.3 数据质量管理

①现状：由于数据来源多样，部分 ITR 记录可能存在不一致或错误。②改进方向：采用 AI 学习算法，自动检测异常数据，提高数据准确性。引入数据质量评分机制，对数据完整性进行实时评估。

5 总结

5.1 研究总结

本研究围绕 GoC 系统在 BGC（巴士拉天然气公司）项目中的应用展开，分析了该系统在标准化机械完工、预调试及系统移交流程中的核心作用。研究结果表明，GoC 系统通过数字化工具实现数据集中管理、提高交付透明度、优化进度监控，并有效支持多方协作。

主要研究发现：①提升竣工管理的标准化：通过 GoC 系统，BGC 项目能够统一管理 ITR（检查测试记录）、Punchlist（问题清单）及移交证书（MCC、PCC）。LOSH（移交边界图）确保系统划分清晰，减少交付过程中的责任不明问题。②增强数据可视化与实时监控：采用“天际线图”（Skyline Report）直观展示子系统状态，提高对关键路径的识别能力。远程监测和自动报告功能降低了数据延迟，提高了团队响应速度。③优化跨部门接口管理：施工、工程、CSU（调试与启动）团队之间的交付接口更加清晰，减少交接中的信息断层。通过自动化审批流程，降低了人为干预，提高了系统移交效率。④提高整体交付效率：使用 GoC 系统后，ITR 完成率提高 20%~30%，交付时间缩短 10%~15%。由于数据集成和电子化管理，移交文档整理时间减少 40%。

5.2 未来优化方向

尽管 GoC 系统在 BGC 项目管理中取得了显著成效，但仍有进一步优化的空间。以下是对未来改进方向的建议。

5.2.1 持续优化 ITR 流程

①当前挑战：部分 ITR 流程存在重复，影响效率。②优化方向：采用智能 ITR 逻辑，根据设备类型自动推荐最优检查流程。进一步整合仪表、电气、机械测试流程，减少重复测试，提高执行效率。

5.2.2 增强 GoC 系统的 AI 功能

①当前挑战：AI 预测能力仍有待加强，特别是在进度偏差识别方面。②优化方向：结合历史项目数据，优化 AI 预测模型，提高工期预测的准确度。采用机器学习分析问题清单数据，预测潜在质量问题。

5.2.3 加强第三方系统兼容性

①当前挑战：GoC 系统需要与 Primavera P6、SAP、EDMS 等第三方系统集成，但接口标准不统一。②优化方向：采用标准化 API，减少数据转换需求，提高系统兼容性。增强与供应链管理系统的对接，实现采购、交付、安装及测试的全流程数字化。

5.2.4 深化远程协作与移动端应用

①当前挑战：尽管 GoC 已支持远程访问，但移动端应用功能仍有待完善。②优化方向：开发更友好的移动端 UI，支持现场施工人员实时上传 ITR 状态。增强离线模式，确保无网络环境下仍可录入和更新数据。

5.3 研究贡献

本研究为石油天然气行业的项目交付管理提供了以下贡献：①理论贡献：通过分析数字化竣工管理系统的应用模式，填补了传统交付管理与现代数字化工具结合的研究空白。②实践贡献：为 BGC 及其他石油天然气企业提供优化竣工管理的建议，提高项目执行效率。③技术贡献：探索了 AI、云计算、大数据等技术在工程交付管理中的应用，提出了未来优化方向。

5.4 结论

GoC 系统在石油天然气项目管理中的应用显著提升了交付效率、数据透明度和质量控制水平。通过标准化流程、数字化工具和实时数据共享，该系统解决了传统竣工管理模式中的诸多痛点。未来，随着 AI 技术的发展、系统兼容性的提升以及远程协作能力的加强，GoC 系统及类似的数字化交付管理系统将在石油天然气行业中发挥更重要的作用。

本研究的结论可为未来的工程交付管理提供借鉴，同时也为企业在数字化转型过程中优化竣工管理提供参考。

参考文献

[1] 张咏梅.浅谈大数据分析模式下加油站设备全生命周期智能管理[J].中国信息化,2021(06)：83-84.

[2] 边文艺.石油化工行业整体安全探讨. 流程工业,2021(01)：25-27.

[3] 王东方.石油化工工程“数字化”研究.化工设计通讯,2022(01)：21-23.