

ICS 47.020  
CCS U 30

# 团 体 标 准

T/CSNAME 099—2025

## 油船智能货物管理系统测试要求

Tanker intelligent cargo management system test requirements

2025-03-31 发布

2025-07-01 实施

中国造船工程学会 发布

## 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这些专利的责任。

本文件由中国造船工程学会标准化学术委员会提出。

本文件由中国造船工程学会归口。

本文件起草单位：中国船级社、中国船级社实业有限公司青岛分公司、中国国际工程咨询有限公司、山东海运散货运输有限公司、山东省青岛船舶技术服务中心、青岛恒天翼人工智能有限公司。

本文件主要起草人：孙东昊、张晓蕾、周伟、王兴、张华、刘学、朱晓卉、卓建煜、陈金峰、江东、樊娟娟、张骏、赵轩、但家梭、王新宇。



# 油船智能货物管理系统测试要求

## 1 范围

本文件规定了油船智能货物管理系统（以下简称“系统”）的测试项目、测试条件、测试方法和网络安全等要求。

本文件适用于油船智能货物管理系统的测试工作。

## 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。

中国船级社，智能船舶规范

中国船级社，钢质海船入级规范

中国船级社，船用软件安全及可靠性评估指南

IACS UR E22，船用可编程电子系统（Computer-based systems）

IACS UR E27，船载系统和设备的网络韧性（Cyber resilience of on-board systems and equipment）

## 3 术语和定义

《智能船舶规范》界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**智能货物管理** intelligent cargo management

利用传感器等感知设备对货物/货舱及货物相关系统的参数进行自动采集，并基于计算机技术、自动控制技术和大数据处理和分析，以实现货舱/货物及货物相关系统状态的监测、预警/报警、辅助决策和控制，同时还可以基于监测和获得的数据，进行智能配载、自动装卸货、智能洗舱，以实现船舶货物的智能管理。

### 3.2

**智能货物管理系统** intelligent cargo management system

船舶上安装的能够实施智能货物管理的系统。

## 4 测试项目

### 4.1 各阶段测试项目

表1 各阶段测试项目

序号	功能测试	测试内容	仿真测试阶段	实船测试阶段
1	通用功能	防篡改功能检查	适用	适用
2		通信故障报警功能检查	适用	适用
3		数据采集功能检查	适用	适用
4		监测参数检查	适用	适用
5		数据存储功能检查	适用	适用
6		数据库备份功能检查	适用	适用
7		电源故障报警检查	适用	适用
8		电源切换功能检查	适用	适用
9		备用电源电量监测检查	适用	适用
10		显示功能测试	适用	适用

表 1 各阶段测试项目（续）

序号	功能测试	测试内容	仿真测试阶段	实船测试阶段
11	参数监测功能	参数监测功能测试	适用	适用
12	辅助决策功能	一般要求检查	适用	适用
13		辅助决策场景检查	适用	适用
14		决策建议能力测试	适用	适用
15		一般要求检查	适用	适用
16	智能配载功能	制约因素检查	适用	适用
17		装卸货操作模拟功能测试	适用	适用
18	自动装卸货功能	一般要求检查	适用	适用
19		自动化操作能力测试	适用	适用
20	智能洗舱功能	智能洗舱功能测试	适用	适用
21		洗舱计划制约因素检查	适用	适用
22		洗舱过程监测功能测试	适用	适用
23		洗舱结果评估功能测试	适用	适用
24	网络安全	网络安全检查	适用	不适用

## 4.2 仿真测试阶段

4.2.1 本阶段的测试与验证任务由，油船智能货物管理系统供货商依据仿真测试环境要求提供被测产品，在测试与验证平台进行测试与验证，对油船智能货物管理系统进行功能仿真测试和验证。

4.2.2 油船智能货物管理系统仿真测试应按照子系统进行，油船智能货物管理系统功能测试通常由货物/货舱及货物相关系统的参数监测、预警/报警和辅助决策、智能配载、自动装卸货（如适用）、智能洗舱（如适用）子系统等部分构成。

4.2.3 本阶段验证油船智能货物管理系统接口正确性，各系统之间功能联动功能，原则上覆盖全部油船智能货物管理系统场景。

4.2.4 实验室搭建测试环境，通过仿真油船智能货物管理系统测试，对油船智能货物管理系统功能进行验证。

## 4.3 实船测试阶段

4.3.1 本阶段的测试与验证任务在实船上进行测试与验证，对机械状态监测与健康评估系统在真实的船舶环境中进行功能测试。

4.3.2 实船测试阶段主要是对油船智能货物管理系统进行全面的验证，评估其在真实操作环境下的性能和稳定性。测试将涵盖货物/货舱及货物相关系统的参数监测、预警/报警和辅助决策、智能配载、自动装卸货（如适用）、智能洗舱（如适用）等，确保系统在实际应用中的可靠性和有效性。

4.3.3 仿真测试不能替代实船测试。实船测试应基于仿真测试结果，可根据实船测试实际情况部分验证仿真测试的准确性。

## 5 测试条件

### 5.1 测试环境与条件

5.1.1 系统测试应根据验收阶段提供不同的测试环境，出厂检验应至少包含仿真测试环境，实船验证阶段还应提供试验和实船测试环境。

5.1.2 仿真测试环境应尽可能模拟实际的使用条件，包括环境条件、工作条件和维护条件等，要求有必要的软硬件和测试数据库配置，从模块层面和集成系统层面完成仿真测试。

5.1.3 试验和实船测试环境包括被测试系统的软硬件及网络环境、选定的试验工具相应的软硬件及网络环境、设定的试验场景相应的软硬件及网络环境。根据产品和船舶特性选择合适的场地，准备试验所需的仪器仪表和测试人员，在不同海况、不同工况下对系统进行测试，包括通讯、数据采集、监测报警、辅助决策等功能测试以及非功能性的检查（如软件版本号、冗余设置等）。

## 5.2 测试文件准备

应依据附录A的清单对被测软件文档进行审查，一般包括以下内容：

- a) 审查文档齐全性；
- b) 审查文档标识和签署的完整性；
- c) 审查文档内容的完备性、准确性、一致性、合规性、可追踪性。

## 6 测试方法

### 6.1 测试流程

#### 6.1.1 测试策划

应根据系统文档进行测试策划，形成测试计划和测试说明文件。

#### 6.1.2 测试设计

应包括测试策略确定、测试环境搭建、测试用例设计、测试数据准备和测试工具使用。

#### 6.1.3 测试执行

应根据测试计划和测试说明的内容和要求执行测试，填写测试记录。

#### 6.1.4 结果分析

应对全部测试结果进行分析：

- a) 分析实测结果与预期结果的偏差，评估被测功能是否能够满足本文件要求；
- b) 对于不满足本文件要求的项目，应对系统进行修改后，重新进行测试。

#### 6.1.5 测试总结

根据被测系统样品的文档资料、测试过程、测试结果等内容，对测试工作和被测智能货物管理系统进行总体评价，形成测试工作总结报告。

#### 6.1.6 编写《测试总结报告》

应以测试记录和问题报告为依据，编写测试报告，测试报告示例见附录 C。测试报告的结构应包括以下内容：

- a) 测试信息：包括测试对象、测试地点、参试单位（人员）等；
- b) 测试标准；
- c) 测试环境与设备；
- d) 测试方法与工具；
- e) 测试内容；
- f) 覆盖分析；
- g) 缺陷分析统计；
- h) 测试结论与建议。

## 6.2 仿真测试验证方法

### 6.2.1 仿真测试验证流程

仿真测试验证流程如下：

- a) 确定测试范围和测试目标：涵盖智能货物管理系统的各个功能单元和验收指标；
- b) 制定测试策略：包括测试层级、软硬件的选择和测试工况；
- c) 建立仿真模型和测试环境：基于油船的实际作业场景搭建相匹配的仿真模型和试验平台；
- d) 设计测试用例和测试数据：基于测试需要进行用例设计并生成不同工况下的测试数据；
- e) 验证系统功能和性能：在当前模型和测试环境下，通过设计用例和测试数据对系统的各项功能及性能进行验证；

- f) 结果分析与优化：通过仿真结果与预期目标的对比，评估系统的功能和性能是否达到设计要求，识别系统的缺陷并给出优化建议；
- g) 迭代验证：迭代测试直至达标。

### 6.2.2 仿真测试环境需求

- a) 硬件环境：由智能货物管理系统的全部/部分硬件和为仿真测试而搭建的试验平台；
- b) 软件环境：仿真测试环境应以全覆盖的功能特性、连接关系和接口规范进行设计和实现；
- c) 数据环境：提供实船作业数据生成动态测试用例并支持数据的注入；
- d) 接口环境：用于仿真系统的各类数据接口的传输性能和兼容性检查。

### 6.2.3 仿真测试方案

仿真测试验证分为以下几个阶段：概念设计阶段、原理样机/工程样机阶段和定型设计阶段。仿真测试验证方案主要内容包括：

- a) 结合系统的不同开发阶段，确定测试目标和测试策略；
- b) 搭建测试环境；
- c) 设计测试用例；
- d) 根据已设定的策略进行仿真测试；
- e) 进行测试评价。

## 6.3 实船测试验证方法

### 6.3.1 实船测试验证流程

实船测试验证流程如下：

- a) 实船测试准备：对智能货物管理系统及设备进行全面检查，确保所有系统和设备都处于适当的工作状态，准备测试所需的工具和设备；
- b) 测试团队组织：由船东、船厂工程师、系统承包商和船舶检验机构验船师等专家组成测试团队；
- c) 测试计划和流程设计：根据实船的特点和测试目标，设计测试计划，制定测试项目的顺序、时间表和具体操作步骤；
- d) 安全规程制定：制定严格的安全规程，确保测试过程中的人员和船舶安全，准备应急预案；
- e) 实船试航：在船舶正常运行环境下试航，收集智能货物管理系统的性能数据，测试不同的操作情况；
- f) 系统功能验证：验证系统在实际海上条件下的性能和功能；
- g) 故障注入：在控制的环境下，模拟各种可能的故障情况，测试系统的应急响应和恢复能力；
- h) 数据收集与分析：使用数据记录器，收集实船运行的详细数据，分析测试数据，与预期性能指标比较，确定智能货物管理系统的实际性能；
- i) 系统调整和优化：根据测试结果，对智能货物管理系统进行必要的调整和优化，更新操作程序，以提高智能货物管理系统的性能和安全性。

### 6.3.2 实船测试环境需求

实船测试环境应包括与智能货物管理系统关联的全部部件与设备，选择航线应尽可能的包括所有运行工况和港口条件。

### 6.3.3 实船测试方案

实船测试方案应按照船舶检验机构批准的测试大纲进行。

## 6.4 通用检查项目

### 6.4.1 防篡改功能检查

检查系统的保护措施，防止操作者无意或未经授权而对程序进行修改，程序或软件版本的更新应有记录。

#### 6.4.2 通信故障报警功能检查

系统应对通信线路连续进行自检,一旦出现不正常情况(如数据丢失,数据错误等)应发出报警。

#### 6.4.3 数据采集功能检查

检查系统对要求监测和显示的数据的完整性和准确性。

#### 6.4.4 监测参数检查

检查监测参数的记录是否至少应包括以下信息:

- a) 被监测设备的基本信息(如名称、编号、位置信息等);
- b) 测量数据的处理方法;
- c) 日期和时间信息。

#### 6.4.5 数据存储功能检查

检查系统的存储功能是否满足下列要求:

- a) 测量的数据应以标准的格式予以记录;
- b) 硬件设备应该有足够的存储容量,至少应满足船舶设计航程时间、船舶检验周期以及回归算法需求;
- c) 检查系统是否可以从存储数据中查询历史数据,数据内容应与原始输入数据一致。

#### 6.4.6 数据库备份功能检查

检查系统的数据库备份设施,并验证数据库备份功能是否有效。

#### 6.4.7 电源故障报警检查

模拟电源故障情况,检查系统是否能够正确发出声、光报警。

#### 6.4.8 电源切换功能检查

模拟正常供电失电情况,检查系统应能够自动转接到备用电源。该备用电源可采用蓄电池组,检查其容量是否能够至少维持30 min供电的需要。

#### 6.4.9 备用电源电量监测检查

模拟电源电量不足情况,检查系统备用时是否能正确发出声、光报警。

#### 6.4.10 显示功能测试

应测试系统是否能够正确显示以下内容:

- a) 监测的参数;
- b) 预警信息;
- c) 报警信息;
- d) 经分析、处理后的其他信息;
- e) 相关系统的状态信息。

#### 6.5 参数监测功能测试

应对被测系统进行以下检查:

- a) 系统能够根据所装载货物的具体情况,对附录B中的内容进行监测;
- b) 对于具有自动装卸货功能的船舶,还需监测系泊索的张力;
- c) 可根据船舶实际情况和安全需要,增加相关的监测参数;
- d) 可以描述、展示监测对象的状态、统计信息;
- e) 可以描述系统的真实状态,并报告状态、事件。

## 6.6 辅助决策功能测试

### 6.6.1 一般要求

应检查系统是否满足以下要求：

- a) 能够对短时间内可能出现的异常情况发出提醒/警示；
- b) 能够对探测到的异常情况发出报警；
- c) 对于异常情况，能够给出相应的、合理的建议和操作方案。

### 6.6.2 辅助决策场景检查

应检查系统是否覆盖以下场景：

- a) 货舱液位和液体重量变化；
- b) 货舱压力变化；
- c) 货舱温度变化（如适用）；
- d) 货舱、泵舱（如适用）、压载舱等可燃气体、含氧量变化；
- e) 根据船舶型式、货舱结构和装载的货物等实际情况所必需的场景。

### 6.6.3 决策建议能力测试

应检查系统是否满足以下要求：

- a) 决策结果完整、合理；
- b) 决策结果满足船舶安全；
- c) 决策结果具有可执行性；
- d) 决策结果具有可重复性；
- e) 决策结果具有合规性，例如相关公约、法规和港口当局要求；
- f) 当先决条件不满足要求时，应记录、识别和报告相关信息；
- g) 生成决策建议的处理时间能够满足使用需求。

## 6.7 智能配载功能测试

### 6.7.1 一般要求

系统应能够通过考虑货物、船舶、码头等各种制约因素，给出优化的配载方案和装卸货顺序，及模拟控制船舶装卸货设备完成货物操作。

### 6.7.2 制约因素检查

优化的配载方案和装卸货顺序通常应从安全、环保、效率考虑以下因素：

- a) 货物种类和数量；
- b) 船舶浮态、稳性、强度、最佳纵倾（如适用）；
- c) 货舱载货量、积载因数；
- d) 装卸货顺序、速度以及装卸时间；
- e) 压载水操作；
- f) 应急停止操作；
- g) 货物的危害特性；
- h) 船舶操作、港口和码头；
- i) 货物远程识别与跟踪；
- j) 航线、天气和水文；
- k) 富余水深和桥梁高度的限制；
- l) 管路和泵；
- m) 透气要求；
- n) 溢油应急程序和溢油回收；
- o) 预防静电产生；
- p) 装卸速率（初始速率/最大速率/平舱速率）；

- q) 温度控制程序（如适用）；
- r) 扫舱；
- s) 针对货物的特别预防措施；
- t) 油气回收能力、惰气系统能力。

### 6.7.3 装卸货操作模拟功能测试

系统应根据装卸载计划，基于货品及船舶装卸货设备数据，模拟控制相关的部件、设备完成以下货物操作：

- a) 从压载到港至满载离港期间的货物操作；
- b) 从满载到港至压载离港期间的货物操作。

## 6.8 自动装卸货功能测试

### 6.8.1 一般要求

应检查系统是否满足以下要求：

- a) 系统应基于智能配载，能够自动控制相关系统，实现船舶自动装卸货；
- b) 系统应具备自动填写、生成、上传、储存船舶装卸货作业过程中所必需的文件、报表功能；
- c) 系统应能对设备的突发故障、外部环境变化等因素及时处理和控制。

### 6.8.2 自动化操作能力测试

系统的自动操作可在完成必要的接/拆管、开/关闭等装卸货准备工作后进行，至少应包括：

- a) 货物装载；
- b) 货物卸载；
- c) 压载水排、压和驳运。

货舱扫舱、惰化和除气可根据船舶设备配置以及实际需求采用人工操作或自动操作。

## 6.9 智能洗舱功能测试

### 6.9.1 一般要求

系统应能够在基于货物、货舱监测及辅助决策功能的基础上，根据货物性质和货舱形式，制定洗舱计划，监测洗舱过程，评估洗舱结果。

### 6.9.2 洗舱计划制约因素检查

洗舱计划应从安全、环保、效率考虑以下因素：

- a) 连续两次装载的货物性质；
- b) 货舱的尺度及结构形式；
- c) 洗舱机型式、参数及数量；
- d) 天气和水文；
- e) 压载水操作；
- f) 应急停止操作；
- g) 货物的危害特性；
- h) 船舶操作、港口和码头；
- i) 船舶浮态。

### 6.9.3 洗舱过程监测功能测试

智能货物管理系统应能监测洗舱过程中的以下参数：

- a) 货舱压力；
- b) 货舱温度（如适用）；
- c) 洗舱系统状态；
- d) 货舱内可燃气体/氧气浓度；
- e) 货舱内排水系统状态；

- f) 洗舱水来源（海水、淡水）；
- g) 洗舱水温度监测（如适用）；
- h) 货舱残留液监测。

#### 6.9.4 洗舱结果评估功能测试

智能货物管理系统应对洗舱结果进行评估并给出相关建议，至少应包括：

- a) 洗舱质量评估：系统能通过洗舱水质评估或其他认可方式对货舱洗舱质量自动判断，并给出洗舱完成、重复洗舱等操作建议；
- b) 洗舱安全评估：系统能通过实时监测或其他认可的方式判定货舱内可燃气体/氧气浓度，并给出通风等操作建议；
- c) 洗舱效率评估（如适用）。

### 7 网络安全

拟安装在建造合同日期为2024年7月1日及之后的新造船上的智能货物管理系统，其安全相关部分应至少满足UR E27规定的SL0相关要求。



附 录 A  
(资料性)  
应提交的文档汇总表

油船智能货物管理系统测试应提交的文档如表A.1所示。

表A.1 应提交的文档汇总表

序号	文档名称
1	软件质量计划
2	风险评估报告
3	系统操作手册
4	软件模块功能描述
5	系统说明书
6	硬件和外部设备配置框图
7	系统接线图
8	硬件和外部设备技术规格明细表
9	软件代码验证的证据
10	软件模块、子系统和系统层级上、II类系统的元器件功能测试证据
11	测试计划和测试说明
12	传感器布置图及量程、精度声明
13	船上系统图
14	监测及报警项目表
15	船上系统布置图
16	软件功能描述
17	系统安装的软件列表和版本号
18	软件维护和使用手册
19	系统和船舶其他系统之间接口的列表
20	数据传输标准的列表
21	工厂验收试验大纲
22	工厂验收试验报告
23	系统安装工艺
24	船上试验大纲
25	船上试验报告
26	更新的软件注册表
27	软件修改影响分析记录、试验报告

附 录 B  
(资料性)

油船智能货物管理系统基本参数

油船智能货物管理系统基本参数如表B.1所示。

表B.1 油船智能货物管理系统基本参数清单

序号	参数类型	参数名称	监测功能	预警功能	报警功能
1	环境参数	海洋环境数据, 如风力、风向、波浪	X	0	0
2	船舶参数	船舶航行参数, 如航向、航速	X	0	0
3		船舶运动和加速度	X	0	0
4		船舶浮态、稳性	X	X	X
5		静水弯矩和静水剪力	X	X	X
6		主机功率	X	0	0
7		货物种类及载货量	X	0	0
8	货物、货舱参数	货物的危害性	0	0	0
9		货舱液位	X	X	X
10		溢流报警	X	X	X
11		货舱内压力	X	X	X
12		货舱内温度	X	X	X
13		货舱透气阀状态	0	0	0
14		装载速率	X	X	X
15		装载压力	X	X	X
16		货舱内可燃气体、含氧量	X	X	X
17		与货舱相邻的压载舱、空舱和双层底舱的可燃气体浓度 (如适用)	X	X	X
18		货物系统	遥控阀门状态	X	X
19	货油泵 (包括扫舱泵) 运行状态		X	X	X
20	货油泵 (包括扫舱泵) 转速或行程数或流量调节遥控阀门开度		X	X	X
21	远程控制阀位置/开度		X	X	X
22	货油泵 (包括扫舱泵) 进口压力		X	X	X
23	货油泵 (包括扫舱泵) 出口压力		X	X	X
24	货油管路 (包括扫舱管路) 出口处压力		X	X	X
25	货油泵舱可燃气体浓度 (如适用)		X	X	X
26	货油蒸气回收系统	蒸气压力	X	X	X
27		含氧量	X	X	X
28	惰性气体系统	惰性气体系统运行状态	X	X	X
29		岸上惰性气体供应状态	X	0	0
30	压载系统	压载水处理装置运行状态 (如适用)	X	X	X
31		遥控阀门状态	X	X	X
32		压载泵状态	X	X	X
33		压载泵转速或流量调节遥控阀门开度	X	X	X
34		压载泵进口压力	X	X	X
35		压载泵出口压力	X	X	X
36		压载舱液位	X	X	X
37		洗舱系统	洗舱系统状态	X	X
38	系泊系统	系统状态	0	0	0

注: 表中“X”代表适用, “0”代表可选。

## 附录 C (资料性) 测试报告示例

### C.1 引言

#### C.1.1 目的

本测试报告为XXX油船智能货物管理系统的测试报告，目的在于通过记录测试过程和结果，检查分析系统缺陷，对系统进行评估，进而补充完善系统结构及性能。

#### C.1.2 测试信息

测试信息内容如表C.1所示。

表C.1 测试信息

系统名称	XXX货物管理系统	系统型号	XXX	系统编号	XXX
提交单位	XXX	试验类别	XXX	软件版本号	XXX
测试地点	XXX	测试日期	XXX	参试人员	XXX

#### C.1.3 测试标准

测试标准内容如表C.2所示。

表C.2 测试标准

标准名称	发布单位	版本
油船智能货物管理系统测试要求	中国造船工程学会	XXX
智能船舶规范	中国船级社	XXX
.....	.....	.....

### C.2 测试概要

#### C.2.1 测试环境与设备

测试环境与设备内容如表C.3所示。

表C.3 测试环境与设备

测试内容	测试环境	测试设备
XXX	XXX	XXX
.....	.....	.....

#### C.2.2 测试方法和工具

测试方法和工具内容如表C.4所示。

表C.4 测试方法和工具

测试内容	测试方法	测试工具
XXX	XXX	XXX
.....	.....	.....

### C.3 测试内容

#### C.3.1 文档审查

文档审查内容如表C.5所示。

表C.5 文档审查

测试内容	基本要求	测试结果
XXX	XXX	XXX
.....	.....	.....

### C.3.2 通用检查项目

通用检查项目内容如表C.6所示。

表C.6 通用检查项目

测试内容	基本要求	测试结果
XXX	XXX	XXX
.....	.....	.....

### C.3.3 参数监测功能测试

参数监测功能测试内容如表C.7所示。

表C.7 参数监测功能测试

测试内容	基本要求	测试结果
XXX	XXX	XXX
.....	.....	.....

### C.3.4 XXX功能测试

XXX功能测试内容如表C.8所示。

表C.8 XXX 功能测试

测试内容	基本要求	测试结果
XXX	XXX	XXX
.....	.....	.....

## C.4 覆盖分析

覆盖分析内容如表C.9所示。

表C.9 覆盖分析

模块名称	未测试内容	未测试原因
XXX	XXX	XXX
.....	.....	.....

## C.5 缺陷分析统计

### C.5.1 缺陷列表

缺陷列表内容如表C.10所示。

表C.10 缺陷列表

模块名称	缺陷编号	简要描述	缺陷分析
XXX	XXX	XXX	XXX
.....	.....	.....	.....

### C.5.2 遗留缺陷

遗留缺陷内容如表C.11所示。

表C.11 遗留缺陷

模块名称	缺陷编号	简要描述	原因分析
XXX	XXX	XXX	XXX
.....	.....	.....	.....

## C.6 测试结论与建议

### C.6.1 测试结论

“XXX系统”在模拟实船环境进行文档审查、通用测试项目、参数监测、辅助决策等方面进行了测试，测试结果表明“XXX系统”达到业务需求文档中的要求。

### C.6.2 建议

本系统在XXX方面存在不足，应进行XXX改进。

