



中华人民共和国电力行业标准

DL / T 890.453 — 2012 / IEC 61970 — 453:2008

能量管理系统应用程序接口 (EMS-API) 第 453 部分: 基于 CIM 的图形交换

Energy management system application program interface (EMS-API) —
Part 453: CIM Based Graphics Exchange

(IEC 61970-453: 2008, IDT)

2012-08-23 发布

2012-12-01 实施

国家能源局 发布

目 次

前言	II
引言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 通用图形交互用例	2
5 基于 CIM 的图形交换格式	2
5.1 概述	2
5.2 基于 CIM 的图形交换与 CIM-XML 领域数据交换的关系	3
5.3 表现逻辑	3
5.4 用户交互逻辑	4
5.5 复杂对象	4
5.6 层	4
5.7 图形对象数据模型	4
5.8 图形对象标识	5
5.9 元数据模型	5
5.9.1 类图	5
5.9.2 cge:MetaData 属性	6
参考文献	8

前 言

本部分按照 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

DL 890 系列标准是采用 IEC 61970 系列国际标准《能量管理系统应用程序接口 (EMS-API)》制定的，主要包括公共信息模型 (CIM) 和组件接口规范 (CIS) 两方面内容，由以下部分组成：

DL/T 890.1 能量管理系统应用程序接口 (EMS-API) 第 1 部分：导则和一般要求；

DL/Z 890.2 能量管理系统应用程序接口 (EMS-API) 第 2 部分：术语；

DL/T 890.301 能量管理系统应用程序接口 (EMS-API) 第 301 部分：公共信息模型 (CIM) 基础；

DL/Z 890.401 能量管理系统应用程序接口 (EMS-API) 第 401 部分：组件接口规范 (CIS) 框架；

DL/T 890.402 能量管理系统应用程序接口 (EMS-API) 第 402 部分：公共服务；

DL/T 890.403 能量管理系统应用程序接口 (EMS-API) 第 403 部分：通用数据访问；

DL/T 890.404 能量管理系统应用程序接口 (EMS-API) 第 404 部分：高速数据访问 (HSDA)；

DL/T 890.405 能量管理系统应用程序接口 (EMS-API) 第 405 部分：通用事件和订阅 (GES)；

DL/T 890.407 能量管理系统应用程序接口 (EMS-API) 第 407 部分：时间序列数据访问 (TSDA)；

DL/T 890.453 能量管理系统应用程序接口 (EMS-API) 第 453 部分：基于 CIM 的图形交换；

DL/T 890.501 能量管理系统应用程序接口 (EMS-API) 第 501 部分：组件接口规范 (CIS) 公共信息模型的资源描述框架 (CIM RDF) 模式。

本部分等同采用 IEC 61970—453:2008 能量管理系统应用程序接口 (EMS-API) 第 453 部分：基于 CIM 的图形交换 (英文版)。

本部分由中国电力企业联合会提出。

本部分由全国电力系统管理及其信息交换标准化技术委员会归口。

本部分起草单位：浙江大学、国网电力科学研究院、中国电力科学研究院、国家电力调度通信中心、南方电网电力调度通信中心。

本部分主要起草人：王康元、曹阳、李伟、潘毅、陶洪铸。

本部分在执行过程中的意见和建议反馈至中国电力企业联合会标准化管理中心（北京市白广路二条一号，100761）。

引 言

本部分是定义能量管理系统（Energy Management System, EMS）应用程序接口（Application Program Interface, API）的 DL 890 标准的一部分。DL 890.4××和 DL 890.5××包含组件接口规范（CIS）。DL 890.4×× CIS 被规定为平台无关模型（Platform-Independent Model, PIM），即独立于用来实现它们的底层技术。PIM 规范也称为第 1 级规范。DL 890.5×× CIS 则被规定为平台相关模型（Platform-Specific Model, PSM）。PSM 规范也称为第 2 级规范。

DL 890.4×× CIS 规定了接口的功能需求，组件（或应用）必须实现这些接口，从而能够以标准的方式与其他组件交换数据和访问公用数据。这些组件接口描述那些能够用来实现这一目的的特定事件类型和消息内容。

本部分是 DL 890.4××中的一部分。DL 890.4××规定接口的功能需求，即一个组件（或应用）应实现以一种标准的方法与其他组件（或应用）交换信息和/或访问公共的可用数据。这些组件接口描述了应用可以为此目的而使用的特定事件类型和消息内容。这些消息于特定技术条件下的实现在 DL 890.5××中描述。

能量管理系统主要用表格和图形示意的方式来显示 CIM 数据。图形示意的定义可能被包含在 CIM 中（正如 IEC 61968 第 11 部分位置包所定义的）或可能被保存成不同的私有格式。

DL/T 890.453 部分详细说明了交换图形示意定义的导则。DL/T 890.553-4 部分定义了交换图形示意定义的 SVG 格式。

能量管理系统应用程序接口 (EMS-API)

第 453 部分：基于 CIM 的图形交换

1 范围

本部分是 DL 890 450~499 系列标准中的一部分。DL 890 450~499 系列作为一个整体，在抽象层面上定义了用于在控制中心组件之间传递数据的内容和交换机制。

本部分包含了交换图形示意显示定义的通用用例以及 CIM 数据和示意定义关联的指导原则。标准中还包含了经过多次修订的示意定义管理导则。

2 规范性引用文件

下列文件对于本部分的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本部分。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本部分。

DL 890（全部） 能量管理系统应用程序接口 (EMS-API)

DL/T 890.301 能量管理系统应用程序接口 (EMS-API) 第 301 部分：公共信息模型 (CIM) 基础

DL/T 890.402 能量管理系统应用程序接口 (EMS-API) 第 402 部分：组件接口规范 (CIS) 公共服务

DL/T 890.501 能量管理系统应用程序接口 (EMS-API) 第 501 部分：组件接口规范 (CIS) 公共信息模型的资源描述框架 (CIM RDF) 模式

IEC 60050 国际电工技术词汇

IEC 61970-453 能量管理系统应用程序接口 (EMS-API) 第 453 部分：基于公共信息模型的图形交换

IEC 61970-501 能量管理系统应用程序接口 (EMS-API) 第 501 部分：公共信息模型资源描述框架 (CIM RDF)

3 术语和定义

对于通用术语，参考 IEC 60050。

领域对象

某个类的一个实例描述了现实世界一个具有唯一标识符的对象。

注：领域对象从 CIM IdentifiedObject 继承。领域对象通常不是图形对象。

图形显示

无缝平面图纸的电子化等价物。

注：图形显示是一个图形对象的标识容器。图形显示的例子包括厂站图、输配电网网络正交示意图或准地理示意图。图形显示明确定义了坐标空间。

图形对象

图形显示由图形对象组成。图形对象定义了领域对象、静态背景图或用户交互元素的展示方法。

注：领域对象的例子如断路器，静态背景图的例子如湖泊，用户交互元素的例子如按钮。

表现逻辑

表现逻辑定义了如何根据领域对象的状态渲染图形对象。

注：每个系统通常都会采用特有的表现逻辑处理方法。

用户交互逻辑

用户交互逻辑定义了用户在图形对象上能够执行的可能操作。

注：每个系统通常都会采用特有的用户交互逻辑处理方法。

4 通用图形交互用例

系统总览见图 1，它展示了可能使用图形数据交换的各个系统之间进行图形数据交换的概略图。

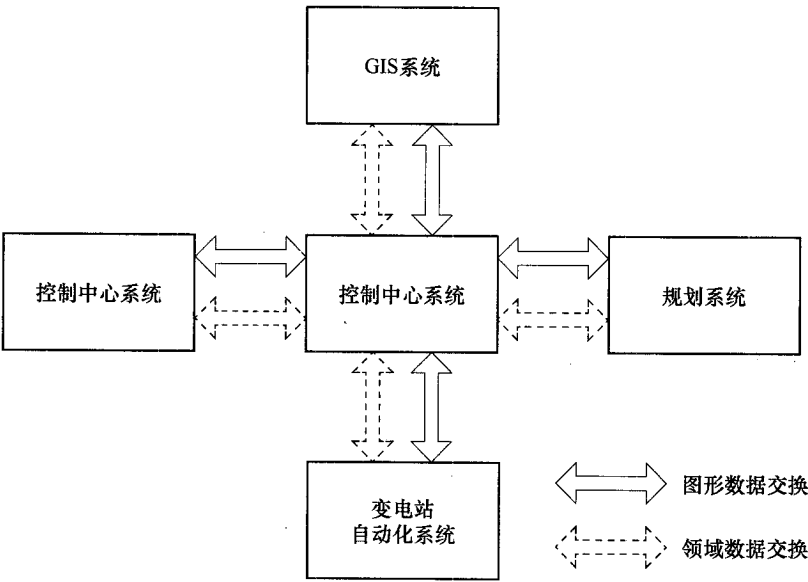


图 1 系统总览

本部分中，示意图从一个系统中导出被其他系统导入，避免在多个不同应用中重复维护。基于 CIM 的图形交换是对 CIM-XML 模型交换 IEC 61970—452 标准的扩展，要求导出系统能够形成从图形对象到领域对象的引用，也要求这种引用能够被导入系统解析。在典型应用中，CIM-XML 模型交换经常附带基于 CIM 的图形交换。

这个过程既可以用于示意图的初始化构建，也可以用于示意图的持续维护。

导入系统能够从导入数据中创建它自己的图形显示，或者将图形交换文件作为附加文档用于理解领域数据交换。

5 基于 CIM 的图形交换格式

5.1 概述

本部分详细说明了图形对象交换格式具备以下特征：

- a) 一种链接图形对象到领域数据的通用方法。领域数据和图形对象将各自独立交换。
- b) 无需指定一种特定的领域数据格式。因此，它支持遵循 DL/T 890.301 的公共信息模型（CIM）建模并使用 DL/T 890.501 中规定的格式（CIM RDF 模式）进行交换的领域数据。图形数据对领域数据的引用符合 DL/T 890.402（公共服务）标准。
- c) 一种在不同系统中映射图形对象展示规则的方法。
- d) 支持与领域数据没有关联关系的图形对象交换，如纯静态背景对象。

- e) 支持复杂对象交换，如命令按钮或调图按钮。
- f) 支持在相同或不同的图表中同一领域对象的多种展示形式。
- g) 使用图表作为交换单元，提供一种直接方法进行局部交换。
- h) 支持图形对象按层或其他方式分布，基于缩放级别和/或用户关注度实现信息显示或隐藏。
- i) 一种进行私有扩展的通用方法，使得整个一轮交换（导出和导回同一系统）后在系统中没有信息丢失且没有破坏标准交换格式。

5.2 基于 CIM 的图形交换与 CIM-XML 领域数据交换的关系

基于 CIM 的图形交换允许图形定义的交换独立于领域数据并与领域数据分开。使用 DL 890 交换格式的图形和领域数据交换见图 2。

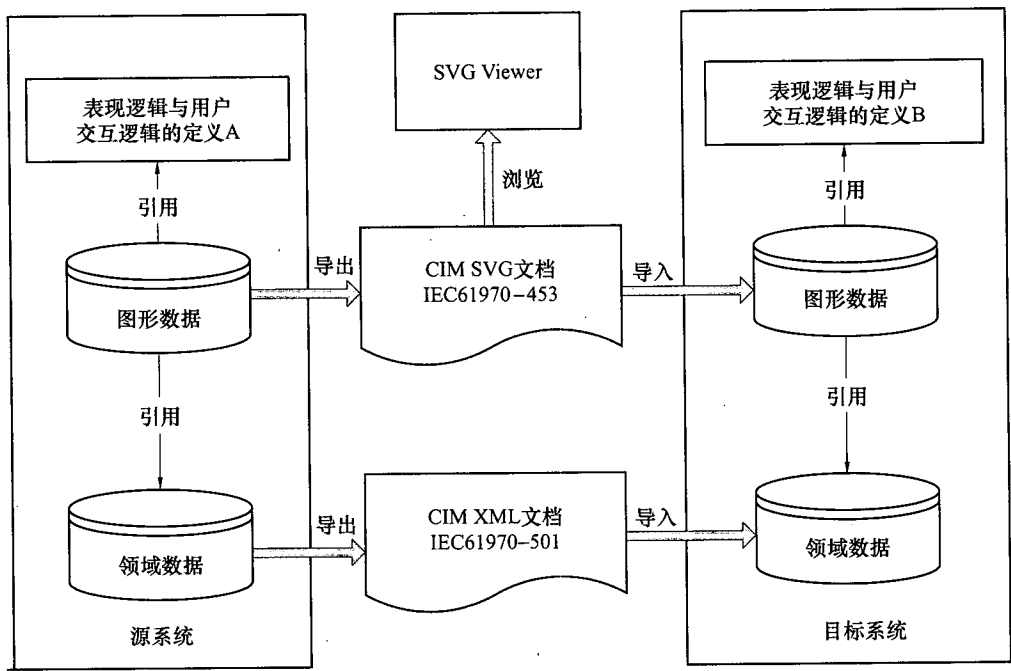


图 2 使用 DL 890 交换格式的图形和领域数据交换

商用 SVG Viewer 并不是必备的，但是它确实能够对导出的图形数据进行基本校验和检查，这对于从源系统到目标系统的转换过程中的定位问题很重要。

当导入图形数据时，需要遵循以下规则：

- a) 领域数据导入必须在图形导入前进行，否则无法解析从图形对象到领域对象的引用。
- b) 导入程序负责合理报告和处理图形与领域数据间的不一致，例如缺失领域数据。

5.3 表现逻辑

表现逻辑定义了如何将领域对象的状态转换为可见的展示。每个系统通常都会采用特有的处理方法。

基于 CIM 的图形交换仅传输表现逻辑的引用，而不传输表现逻辑本身的定义。导入系统必须将导入的引用与本地最匹配的表现逻辑进行映射。这将在导出端和导入端系统间达成某种一致，本标准不作规定。

例如，如果导入系统得知一个领域对象表示具有告警指示且能够遥控的柱上负荷开关，这可能就足以在导入系统中建立一个十分相似的视觉效果。

为了将模拟量的值表示成数字，字段宽度、小数点后的位数、字体或字号等属性可以使用 SVG 文本元素进行编码。

5.4 用户交互逻辑

用户交互逻辑定义了用户能够在图形对象上执行的操作，例如对象选择、告警确认、人工改变状态、挂牌或发送远方命令。同样，每个系统通常都会采用特有的处理方法。

CIM 图形交换并不支持用户交互逻辑的直接引用。系统通常会组合一些信息，例如图形对象类型、领域对象类和属性、用户权限等来获取用户交互逻辑。用户权限不属于图形交换的范畴。基于 CIM 的图形交换文件已经包含其他全部信息，不需要特定的引用。

5.5 复杂对象

图形显示经常包含复杂对象，例如图形调用按钮、脚本或程序执行按钮、棒图或趋势曲线等。在不同的类对象之间，对象所需要的一些特定属性是不同的。本部分包含了一系列公共复杂对象及它们的属性，同时它允许增加其他私有复杂对象而不违反标准交换格式。

5.6 层

层通常用于按主题和比例对图形元素进行分组。主题用于显示或隐藏某些信息（例如湖泊、边界等），而比例主要用来基于当前的缩放级别隐藏或显示信息（当文字太小不能够阅读时或当它超过了屏幕尺寸时对文字进行隐藏），也称作去除混乱。

一些系统在层和图形对象之间使用 1:n 的关系，其余的则实现了层和图形对象间的 m:n 关系（不是所有的系统都称作层，但概念是相似的）。

为了能覆盖通用场合，基于 CIM 的图形交换将在图形对象和层之间支持 m:n 的关系。如果导入系统不支持 m:n，它负责将一个 m:n 的关系转换成一个合适的 1:n 表示，或从一个 1:n 的导入格式映射成它的 m:n 实现。

5.7 图形对象数据模型

基于 CIM 的图形交换设计时考虑使用 SVG。未来的 DL 890.5××系列将定义详细的 SVG 使用方法。然而，这个 DL 890.4××标准系列的定义并不局限于使用 SVG。只要能够表示图形对象和元数据之间的关系，图形对象可以使用不同的格式进行交换。顶层图形对象数据模型见图 3。

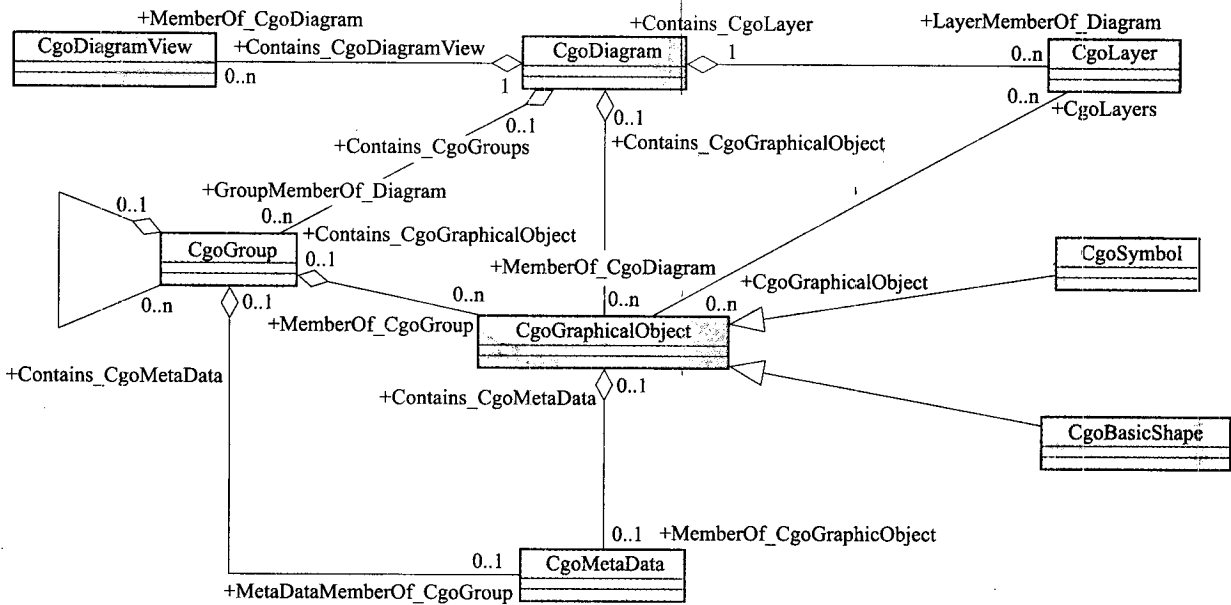


图 3 顶层图形对象数据模型

图形对象的用途和它们与 SVG 间的映射见表 1。

表 1 图形对象概要

对 象	用 途	SVG 实现
图表对象 CgoDiagram	表示一个图形图表	SVG 元素
图形对象 CgoGraphicalObject	包含了图形定义，能够包含元数据元素	SVG 基本图形或 SVG 符号
组对象 CgoGroup	允许组合图形对象，能够包含元数据元素	SVG 组元素
层定义 CgoLayer	包含层属性，能够被图形对象引用	SVG 元素的元数据
图表视图的定义 CgoDiagramView	定义图表的矩形区域，当显示图表时能够用来作为初始视图	SVG 元素的元数据
元数据对象 CgoMetaData	一般非图形信息的容器，例如对领域数据、表现逻辑或层的引用	SVG 的 metadata 元素

5.8 图形对象标识

在图表中，图形对象有一个标识符且应该是唯一的。当更新一幅之前被交换过的图形时，此标识符应该是固定和持久的，即在这种情况下它应该保持不变，在同一个图表中从未被其他图形对象重用。此标识符不必是全局唯一的，即它不需要是一个在 DL/T 890.402 公共服务中详细说明的主资源标识符（MRID）。

5.9 元数据模型

5.9.1 类图

元数据的数据模型及其对 DL/T 890.301 中 PowerSystemResource 和 Measurement 类的引用见图 4。

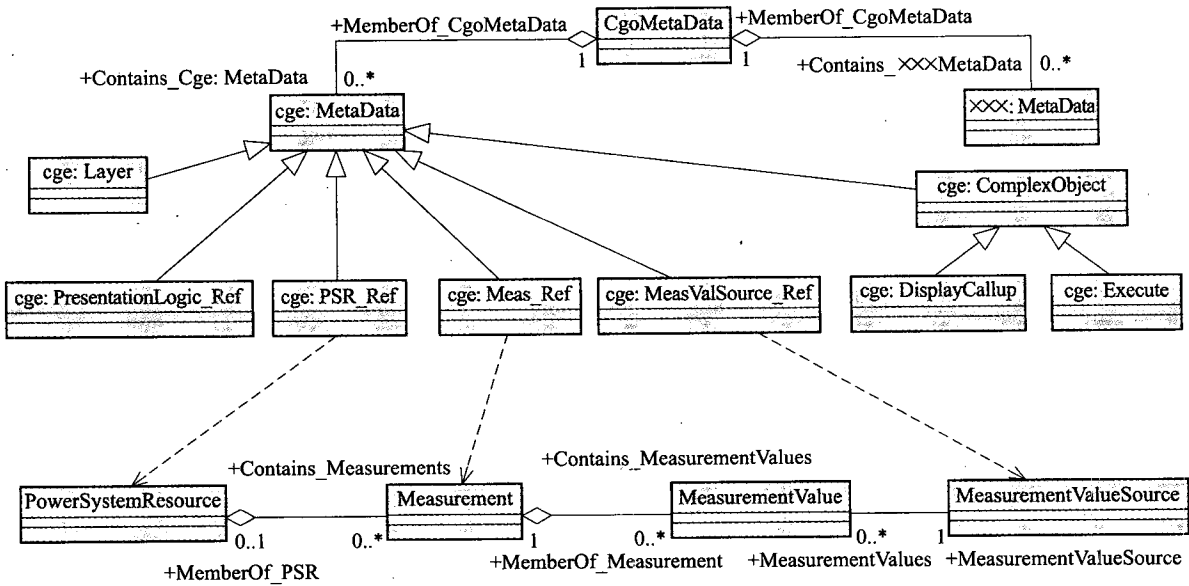


图 4 元数据的数据模型及其对 DL/T 890.301 类的引用

元素 cge:MetaData 是包含在一个 CgoMetadata 元素中的 XML 数据。在 SVG 中，标准元数据元素 SvgMetaData 作为容器用于存放 cge:MetaData 元素。如果使用另外一种不是 SVG 的图形格式，这个图

形格式需要有它自己的 CgoMetaData 容器的实现。CgoMetaData 元素链接 cge:MetaData 元素到图形对象，如表 2 所示。

元数据元素可以是定义在本部分中的格式（名空间 cge 表示基于 CIM 的图形交换），也可以是私有的格式（任意名空间，文中显示为“名空间×××”）。

元素 cge:MetaData 有一些公共属性允许引用 CIM 领域对象和表现逻辑。对应每种引用类型的单独子类标识了引用类型。另一个子类被用来表征如 5.5 部分中简要描述的复杂对象。此元素将进一步具体化为各种复杂对象类。

元素×××:MetaData 用于包含任何并不属于标准格式范围的数据。它的典型应用是通过包含系统的私有数据以支持在同类系统中循环交换（例如版本升级或系统部署）而不丢失数据。如果这些元素被建模成类似于标准复杂元数据元素，标准将逐渐地引入这些新的复杂元数据元素。

元数据引用元素在多种场合下的使用见表 2。元数据引用支持 DL/T 890.301 中所描述的量测模型。

表 2 元数据引用元素的使用

显示的图形信息	元数据元素与领域数据的链接			
	PSR_Ref	Meas_Ref	MeasValSource_Ref	PresentationLogic_Ref (例子)
断路器状态	断路器	数字量测		Breaker-OnOff
母线电压	母线	模拟量测		Analog_4.1
母线电压（SCADA）	母线	模拟量测	SCADA	Analog_4.1
母线电压（SE）	母线	模拟量测	Estimated	Analog_4.1
母线拓扑	母线/连接点			Busbar-Topology

5.9.2 cge:MetaData 属性

元素 cge:MetaData 的属性见图 5。

cge: MetaData	
	ObjectID: String
	ObjectName: String
	ClassID: String
	ClassName: String

图 5 cge:MetaData 属性

不同的属性组合用于表示与领域数据、表现逻辑或层的引用。推荐用法概括见表 3。

表 3 元数据引用属性的推荐用法

交换类型或引用场合	元数据元素	元数据属性			
		ObjectID	ObjectName	ClassID	ClassName
循环或重复交换	PSR_Ref、Meas_Ref	必需的	可选的	可选的	可选的
一次交换或没有公共标识符	PSR_Ref、Meas_Ref	可选的	当没有 ObjectID 时是必需的	可选的	可选的
基于实例的表现逻辑	PresentationLogic_Ref	可选的	当没有 ObjectID 时是必需的	可选的	可选的

表 3（续）

交换类型或引用场合	元数据元素	元数据属性			
		ObjectID	ObjectName	ClassID	ClassName
基于类的表现逻辑	PresentationLogic_Ref	n/a	可选的 display_type 号	可选的	当没有 ClassID 时是必需的
量测值来源	MeasValSource_Ref	n/a	量测值来源	n/a	n/a
层	Layer_Ref	可选的层号	可选的层名	n/a	n/a

可选属性的注释：

- a) 推荐除了 ID 外还应包含名字。这使得交换文件可读，遇到问题时有更好的出错信息，同时也增加冗余度以帮助检查不一致性。
- b) 推荐除了对象信息外还应包含类信息，原因同 a)。由于对象类可以更直接获得，因此可以提高导入过程效率。

参 考 文 献

[1] IEC 60050 国际电工技术词汇

[2] DL/T 890.1 能量管理系统应用程序接口 (EMS-API) 第 1 部分: 导则和一般要求

[3] DL/Z 890.2 能量管理系统应用程序接口 (EMS-API) 第 2 部分: 术语

[4] DL 890.4×× (全部) 能量管理系统应用程序接口 (EMS-API)

[5] IEC 61970-452 能量管理系统应用程序接口 (EMS-API) 第 452 部分: CIM 模型交换规范

[6] DL 890.5×× (全部) 能量管理系统应用程序接口 (EMS-API)

[7] IEC 61968-11 电力企业应用集成——配电管理的系统接口 第 11 部分: 配电用公共信息模型 (CIM) 扩展

中 华 人 民 共 和 国
电 力 行 业 标 准
能量管理系统应用程序接口 (EMS-API)
第 453 部分: 基于 CIM 的图形交换
DL/T 890.453 — 2012 / IEC 61970-453: 2008

*

中国电力出版社出版、发行
(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京博图彩色印刷有限公司印刷

*

2012 年 12 月第一版 2012 年 12 月北京第一次印刷
880 毫米×1230 毫米 16 开本 0.75 印张 17 千字
印数 0001—3000 册

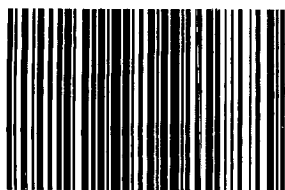
*

统一书号 155123 · 1227 定价 9.00 元

敬 告 读 者

本书封底贴有防伪标签, 刮开涂层可查询真伪
本书如有印装质量问题, 我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究



155123.1227

上架建议: 规程规范/计算机