

解决方案实践

中望机械和结构设计数字化解决方案实践

文档版本 1.0
发布日期 2025-01-15



版权所有 © 华为技术有限公司 2025。保留一切权利。

非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

商标声明



HUAWEI和其他华为商标均为华为技术有限公司的商标。

本文档提及的其他所有商标或注册商标，由各自的所有人拥有。

注意

您购买的产品、服务或特性等应受华为公司商业合同和条款的约束，本文档中描述的全部或部分产品、服务或特性可能不在您的购买或使用范围之内。除非合同另有约定，华为公司对本文档内容不做任何明示或暗示的声明或保证。

由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

安全声明

漏洞处理流程

华为公司对产品漏洞管理的规定以“漏洞处理流程”为准，该流程的详细内容请参见如下网址：

<https://www.huawei.com/cn/psirt/vul-response-process>

如企业客户须获取漏洞信息，请参见如下网址：

<https://securitybulletin.huawei.com/enterprise/cn/security-advisory>

目录

1 方案概述	1
2 资源和成本规划	7
3 实施步骤-CAD 功能	8
3.1 用户界面操作.....	8
3.2 图形文件管理操作.....	9
3.3 图形输入与输出操作.....	19
4 修订记录	25

1 方案概述

应用场景

【样例1：工程师设计和管理机械、零件、结构图纸、BOM物料清单的场景】

客户的痛点：

- 国外软件太贵，需要成本低、但应用成熟可满足业务需要的机械和结构设计数字化解决方案
- 企业有使用盗版软件，需要进行正版化
- 用数字化工具提高研发工作效率与质量
- 图纸、零件BOM管理混乱，低效且容易出质量问题
- 研发项目管理不规范，低效、易失败等
- 电脑中毒图纸数据、图纸丢失
- 图纸泄露研发信息资产丢失

通过本方案实现的业务效果：

为电子、装备、家电等产品的机械和结构设计活动提供数字化工具和研发数据管理能力，支持客户提高设计效率和研发管理水平，满足客户稳健经营、低成本运营的业务需要。

方案架构

样例1：中望机械结构与结构设计基线方案产品架构

图 1-1 业务架构图

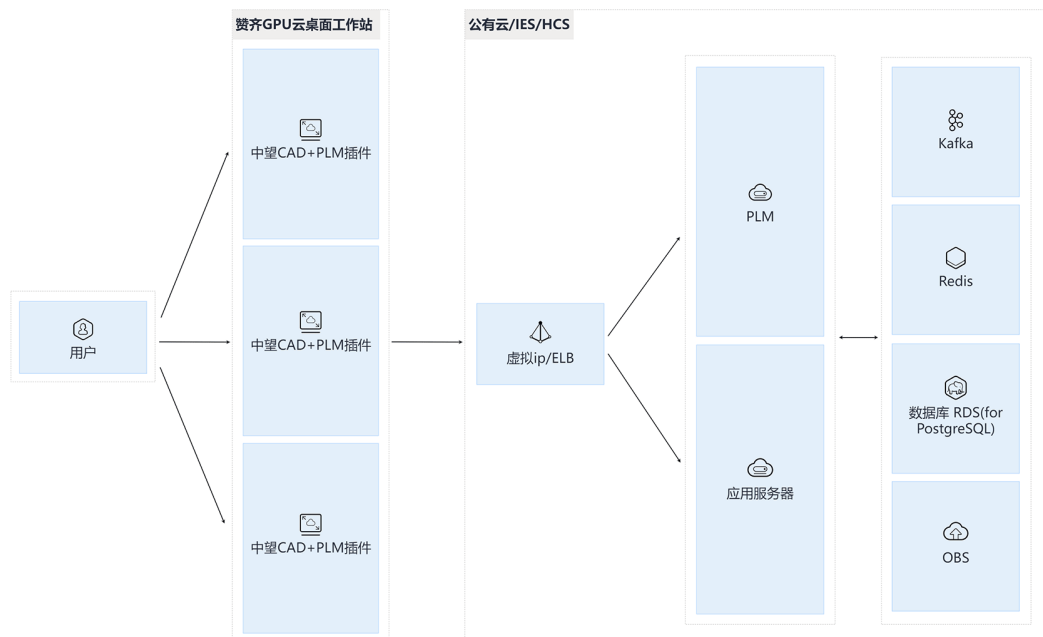


方案主要由国产自主可控的中望2D CAD软件、3D CAD软件、天喻PLM软件结合华为云服务（如IaaS、RDS，aPaaS、云桌面），为电子、装备、家电等产品的机械和结构设计活动提供数字化工具和研发数据管理能力，支持客户提高设计效率和研发管理水平，满足客户稳健经营、低成本运营的业务需要。

Obs可以用作CAD软件的云上备份；RDS用来作为PLM云上存储的中间件，云桌面方便设计师云上灵活操作CAD。

样例2：技术架构图解释

图 1-2 部署架构图



通过赞齐云工作站部署中望CAD软件，通过天喻PLM预集成协同模块实现设计图档自动检入检出，统一图档管理。

- 赞齐云工作站基于华为云桌面二开，在赞齐GPU云桌面部署2D CAD、3D设计工具，用户即开即用
- 天喻PLM通过ECS部署，应用服务通过主备部署；
- PLM的数据用RDS for PostgreSQL管理，配置主备和定期备份
- PLM的文件用OBS存储，按需弹性扩容
- CAD和PLM之间通过PLM插件进行协同和数据集成
- 中望悟空与imde协同，加速大文件编辑速度，是常规大文件打开速度的数十倍。

方案优势

- **国产自主可控**：应对制裁风险，有价格优势。
- **持续云化演进能力**：未来基于华为云iDME的高效建模引擎持续迭代，逐步构建云原生版本，支持在大云/IES/华为云Stack按需组合应用。
- **研发数据安全保密性强**：设计数据、设计图纸不容易丢失，难被盗走。
- **按需购买，开箱即用，节省成本**：云桌面即开即用，有设计峰值需求按需订阅工具，用完释放节省成本，CAD和PLM系统充分预集成。
- **支持异地团队协同办公**：异地团队协同办公、出差、移动办公场景，统一访问云端环境、存储共享，提高数据安全和办公效率

约束与限制

【样例1：计算机配置要求】

表 1-1 中望 CAD 平台软件客户端安装系统配置要求

操作系统	® Windows 7 sp1及以上
	® Windows 8.1
	® Windows 10（推荐）
	® Windows 11（推荐）
	® Windows Server 2008R2sp1及以上、2012、2016
处理器	Intel® Pentium™ 4 1.5 GHz 或等效 AMD® 处理器（最低） Intel® Core™ i5-10400 或 AMD® Ryzen™ 5 3600 CPU 或更高版本（推荐）
RAM	2GB（最低） 8GB（推荐）
显卡内存	1 GB（最低） 2 GB或更高（推荐）支持 OpenGL 4.2或更高版本
硬盘	2 GB 操作系统磁盘可用空间，2 GB 安装磁盘可用空间（最低） 4 GB 操作系统磁盘可用空间，2 GB 安装磁盘可用空间（推荐）
分辨率	1024*768 VGA 真彩色(最低) 1920*1080（推荐） NVIDIA® GeForce™ GTX 1060 或 AMD® Radeon™ RX580 Series 或更高版本
定点设备	鼠标、或其他设备
DVD-ROM	任意速度（仅用于安装）

表 1-2 中望 CAD 平台软件服务器端安装系统配置要求

操作系统	® Windows Server 2008 R2及以上
	® Windows Server 2012（推荐）
	® Windows Server 2016（推荐）
	® Windows 7（推荐）
	® Windows 8
	® Windows 10（推荐）
	® Windows 11（推荐）

处理器	Intel® Pentium™ 4 1.5 GHz 或等效 AMD® 处理器（最低） Intel® Core™2 Duo 或 AMD® Athlon™ X2 CPU 或更高版本（推荐）
RAM	1GB（最低），2GB或更高（推荐）
显卡内存	128M（最低），1GB（推荐）
硬盘	2 GB 操作系统磁盘可用空间，1 GB 安装磁盘可用空间（最低） 4 GB 操作系统磁盘可用空间，2 GB 安装磁盘可用空间（推荐）
分辨率	1024*768以上、1440*900 NVidia 8 系列或 Radeon HD 系列或更高版本
定点设备	鼠标、或其他设备
DVD-ROM	任意速度（仅用于安装）
特别注意	1、需要固定服务器的IP地址，不要随意更改IP地址。因为用户端连接服务器端的方法就是连接IP地址 2、如果需要离开公司局域网使用，请自配VPN专线或者外网IP

表 1-3 中望 3D 客户端安装系统配置要求

操作系统	® Windows 7 SP1 ® Windows 10（推荐使用Windows 10 版本1909 或 Windows 10版本20H2） ® Windows 11
处理器	英特尔奔腾® 4（2GHz或更高主频）、英特尔至强®、英特尔酷睿™或等效的 AMD®处理器
RAM	8GB及以上（推荐）
显卡内存	支持OpenGL 3.3及以上的显卡（注意：如使用结构仿真模块，需要OpenGL 4.2 及以上的显卡） 推荐配置：NVIDIA GeForce GTX1050 Ti 或NVIDIA GeFore GTX 1650
硬盘	16GB可用硬盘空间及以上（推荐）
分辨率	1024*768 32位真彩色分辨率（最低） 1280×1024、1680×1050、1920×1080 32位真彩色分辨率（推荐）

定点设备	3键鼠标、或其他设备
DVD-ROM	任意速度（仅用于安装）

表 1-4 中望 3D 服务器端安装系统配置要求

操作系统	® Windows Server 2008 R2 SP1及以上
	® Windows Server 2012
	® Windows Server 2016
	® Windows Server 2019&2022
	® Windows 7 SP1
	® Windows 10
处理器	英特尔奔腾® 4（2GHz或更高主频）、英特尔至强®、英特尔酷睿™或等效的AMD®处理器
RAM	2GB（最低），8GB及以上（推荐）
显卡内存	支持® 9及以上或OpenGL 3.1及以上的显卡
硬盘	4 GB 操作系统磁盘可用空间（最低） 8 GB 操作系统磁盘可用空间（推荐）
分辨率	1024*768 32位真彩色分辨率（最低） 1280×1024、1680×1050、1920×1080 32位真彩色分辨率（推荐）
定点设备	3键鼠标、或其他设备
DVD-ROM	任意速度（仅用于安装）
特别注意	1、需要固定服务器的IP地址，不要随意更改IP地址。因为用户端连接服务器端的方法就是连接IP地址 2、如果需要离开公司局域网使用，请自配VPN专线或者外网IP

2 资源和成本规划

表 2-1 资源和成本规划

云资源	规格	数量	每月费用 (元)
VPC	网段选择172.16.0.0/16, 其他采用默认配置	1	00.00
Subnet	网段选择172.16.0.0/24, 其他采用默认配置	1	00.00
安全组	根据需要开通入方向3306等端口	1	00.00
DCS	产品类型: 基础版 缓存引擎版本: 5.0 实例类型: 主备 CPU架构: X86架构 实例规格: 8GB	1	¥1,097.60
OBS	标准存储多AZ包: 500 GB	1	¥63.00
RDS	数据库引擎: PostgreSQL 数据库版本: 14 实例类型: 主备 性能规格: 通用型 8vCPUs 16GB 存储类型: SSD云盘 磁盘大小: 500GB	1	¥2,375.00
EIP	全动态BGP 独享带宽 带宽名称: ecs-eip 10 Mbit/s	1	¥515.00
Kafka	实例名称: kafka-f15869faa 规格: kafka.4u8g.cluster 存储空间类型: 超高I/O 存储空间: 100 GB	2	¥4,080.00
ECS	ECS名称 app-server CPU架构 x86计算 规格 通用计算增强型 ac7.2xlarge.4 8vCPUs 32GiB 镜像来源 公共镜像 镜像 Windows Server 2016 标准版 64位简体中文_40GB(按月计费) 系统盘 高I/O, 40GiB 数据盘 1块 高I/O, 500GiB	1	¥1,081.16 + 镜像费用 ¥19.20
总计: ¥9230.96			

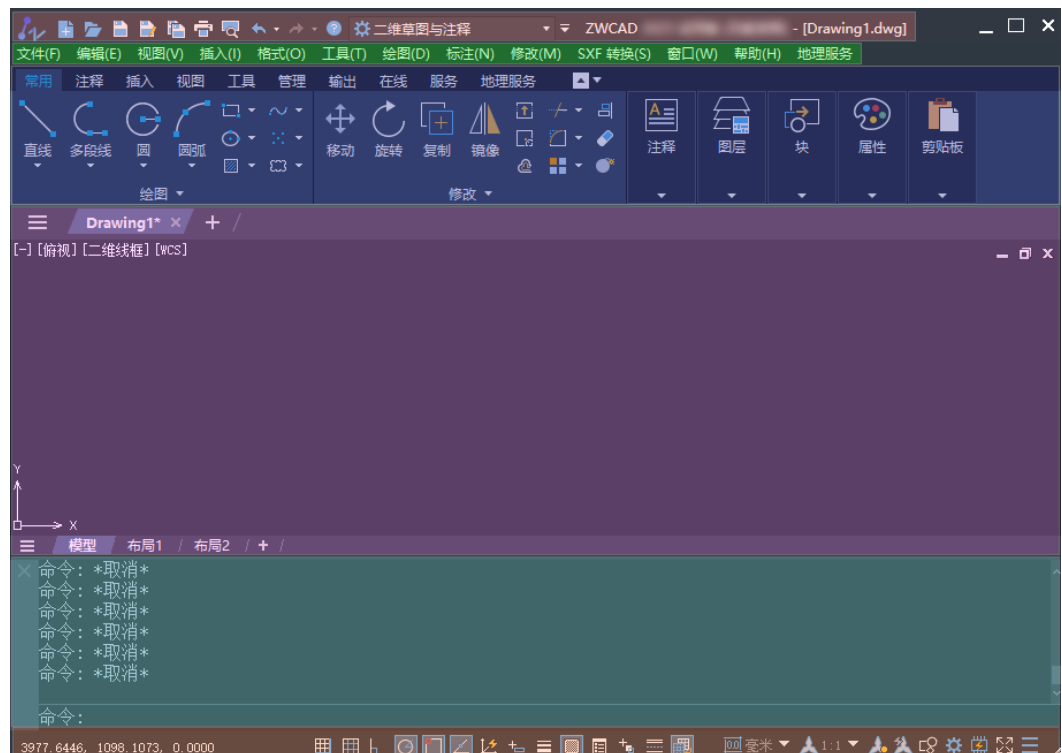
3 实施步骤-CAD 功能

- 3.1 用户界面操作
- 3.2 图形文件管理操作
- 3.3 图形输入与输出操作

3.1 用户界面操作

通常用户界面由上至下主要由快速访问工具栏、菜单栏、功能区、绘图窗口、命令行、状态栏几部分构成。

图 3-1 用户界面操作



- 快速访问工具栏：显示应用程序图标、文件操作常用功能、工作空间切换控件等。
- 菜单栏：各功能按照不同的类别进行排列，单击展开下拉菜单可使用相关功能。
- 功能区：各功能按照一定的分类规则进行排列，单击功能图标或菜单选项可执行对应命令。
- 绘图窗口：显示当前图形的状态，用户在该区域中创建、观察、修改或编辑图形。
- 命令行：显示命令执行流程，通过命令行提示引导用户进行操作。
- 状态栏：通过状态栏图标快速设置绘图环境。

3.2 图形文件管理操作

图形文件管理主要分为 6 个部分：新建、打开、保存、关闭、同步和传递。

新建图形

默认设置下启动中望CAD，程序将自动创建一个空白图形文件（*Drawing1.dwg*）。用户也可以通过 NEW 或 QNEW 命令新建图形文件。

NEW 命令：执行 NEW 命令新建图形文件，在用户界面中可通过以下方式访问。

- 在应用程序菜单中依次单击“新建”»“图形”。
- 在“标准”工具栏中单击“新建”按钮。
- 在“文件”展开菜单中选择“新建”选项。
- 在文档选项卡后单击“新建文档”按钮。
- 按 Ctrl + N 组合键。

NEW 命令的执行方式受到 STARTUP 和 FILEDIA 系统变量共同影响。

- 当 FILEDIA 值为 0 时，不论 STARTUP 设为何值，命令行中将提示用户指定样板文件（DWT）。
- FILEDIA 值为 1，STARTUP 值为 0 时，将打开“选择样板文件”对话框，用户需指定样板文件。
- FILEDIA 值为 1，STARTUP 值为 1 时，将打开“创建新图形”对话框，用户需指定图形单位、样板文件及其他图形预设设置。如果不使用默认设置，由用户指定图形文件的各项设置，请使用此方式创建图形文件。

STARTUP 值为 1 时，启动中望CAD，将开启“创建新图形”对话框，用户可以打开指定图形文件，也可以使用指定样板文件或指定图形文件设置来新建图形文件。

须知

样板文件（DWT）中包含图形文件的默认设置，了解如何使用样板文件，请查阅“常见文件格式”文档；如需获取以上对话框信息，请查阅“NEW 命令”文档。

QNEW 命令：执行 QNEW 命令新建图形文件，在用户界面中可通过以下方式访问。

在“快速访问工具栏”中单击“新建”按钮。

用户可以为 QNEW 命令设置默认样板文件，以实现快速创建图形文件。执行 QNEW 命令，将直接创建图形文件，而无需手动指定样板文件。

- 执行 OPTIONS 命令，打开“选项”对话框。
- 切换到“文件”选项卡。
- 选择“快速新建的默认模板文件名”项中的空白路径，单击“浏览”。
- 浏览并选择一个图形样板文件，单击“打开”，返回“选项”对话框。
- 单击“确定”，退出对话框。

须知

如果未设置默认样板文件，执行 QNEW 命令等同于执行 NEW 命令。

相关命令

- NEW：创建新的图形文件
- QNEW：快速通过默认图形样板文件创建新的图形文件

相关系统变量

- FILEDIA：控制文件对话框的显示
- STARTUP：控制使用 NEW 和 QNEW 命令创建新图形文件时是否显示“创建新图形”对话框
- MEASUREINIT：创建新图形时，设置默认的图形单位（英制或公制）
- MEASUREMENT：为已存在的图形设置图形单位（英制或公制）

打开图形

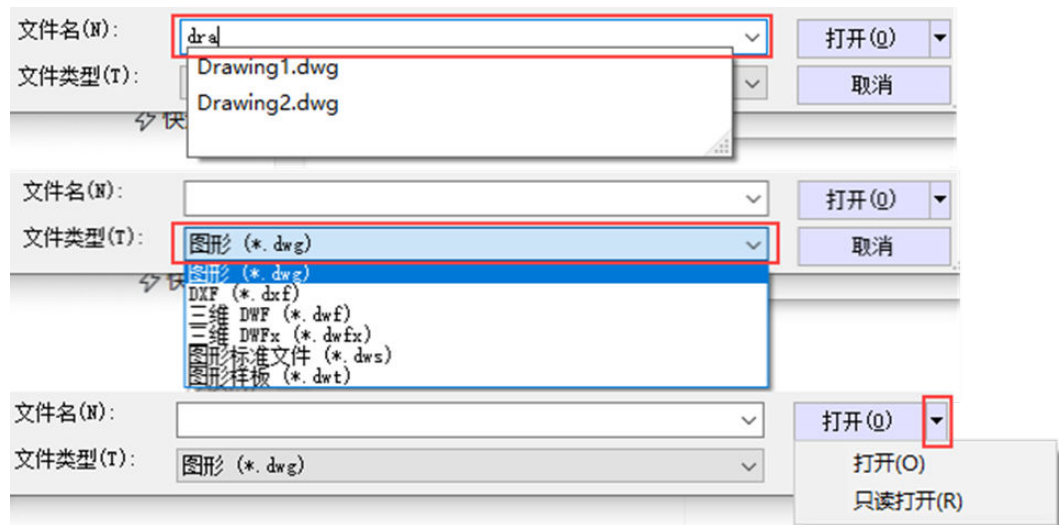
中望CAD 提供了多种打开图形文件的方法。对于要打开的图形文件，用户可以在中望 CAD 中进行操作，也可以直接操作图形文件。

操作中望CAD：在中望CAD 程序界面中，可通过以下方式打开图形文件。实质上都是执行 OPEN 命令，支持打开 DWG、DXF、DWF/DWFX、DWS、DWT 文件。关于文件类型请查阅“常见文件格式”。

- 在应用程序菜单中依次单击“打开”»“图形”。
- 在“标准”工具栏中单击“打开”按钮。
- 在“文件”展开菜单中选择“打开”选项。
- 按 Ctrl + O 组合键。

FILEDIA 系统变量值为 1 时，执行 OPEN 命令将打开“选择文件”对话框，在文件名文本框中输入文件名可在当前文件夹中进行检索，展开文件类型下拉列表可指定并筛选目标文件类型，单击“打开”按钮旁的箭头可以只读模式打开文件。

图 3-2 操作中望 CAD



操作图形文件：操作图形文件自身，使其在中望CAD 中打开。

- 将图形文件拖动到中望CAD 快捷方式图标上释放。
- 将图形文件拖动到中望CAD 程序界面（绘图区域除外）中释放。
- 图形文件右键菜单中依次选择“打开方式”»“ZWCAD 20XX”。
- 双击图形文件。使用此方式，需将图形文件与中望CAD 进行关联，在图形文件右键菜单中依次选择“打开方式”»“选择其他应用”，选择“ZWCAD 20XX”后勾选“始终用此应用打开 .XXX 文件”。

打开多个图形文件：默认设置下，在中望CAD 中可一次打开多个图形文件，这与 SDI 系统变量的设置有关。

- SDI 系统变量值为 0 时，支持一次打开多个图形文件。
- SDI 系统变量值为 1 时，一次只能打开一个图形文件。

按 Ctrl + Tab 或 Ctrl + F6 组合键可在打开的多个图形文件中从左向右或从右向左循环选择。

图形文件信息

执行 ADCENTER 命令可打开“设计中心”选项板，在“打开的图形”选项卡中可以查看已打开图形的属性，包括图层、线型、文字样式、块、标注样式、外部参照、布局、多重引线样式、表格样式等。

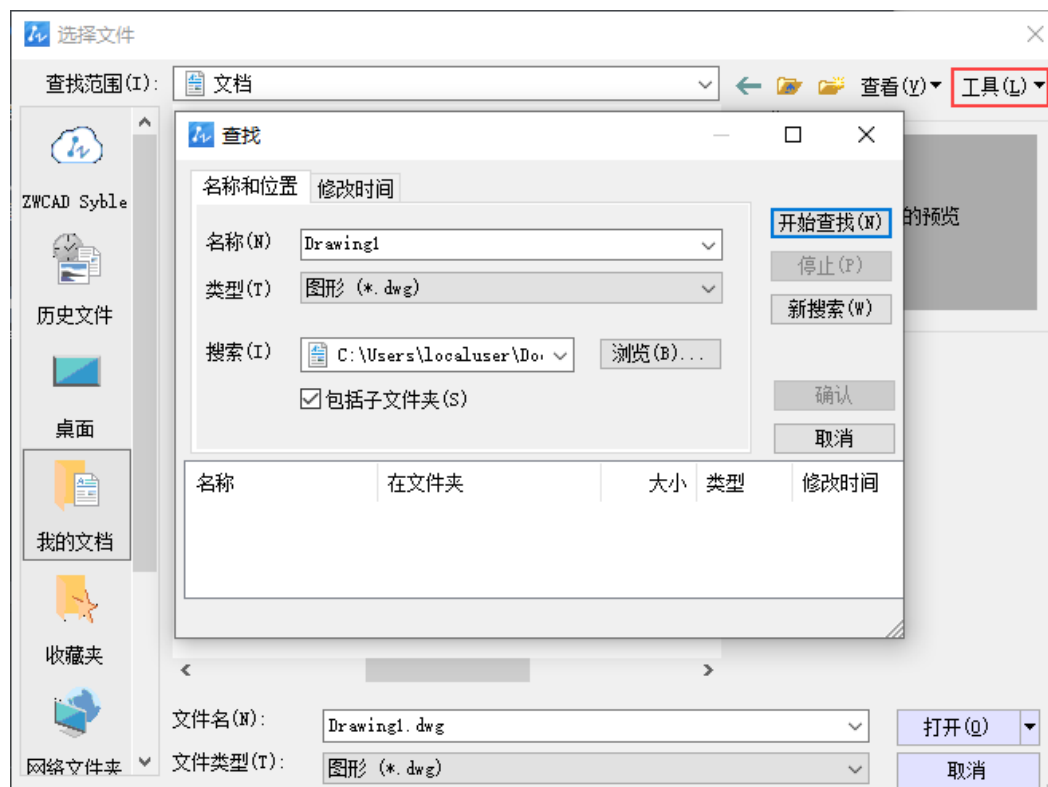
执行 DWGPROPS 命令可打开“属性”对话框，查看或修改图形特性。

- 常规：查看当前图形的常规信息，包括类型、位置、大小、名称和时间等信息，不可修改。
- 概要：查看或修改当前图形的概要信息，包括标题、主题、作者、关键字、注释等信息，用户可根据图形特征自行设置。
- 统计信息：查看当前图形的统计信息，包括图形创建时间、编辑时间以及最近编辑者等信息，不可修改。
- 自定义：查看或编辑当前图形中的用户自定义信息，用户可根据需要添加图形的识别信息。

查找图形文件：在“选择文件”对话框中，在“工具”下拉菜单中选择“查找”，可通过以下筛选条件检索图形文件。

- 文件名称
- 文件类型
- 搜索位置，可指定是否搜索子文件夹
- 创建或修改时间

图 3-3 查找图形文件



历史记录：在应用程序菜单中可查看打开图形文件的历史记录，详细信息请参考“应用程序菜单”。

相关命令

- ADCENTER：打开“设计中心”窗口
- ADCCLOSE：关闭“设计中心”窗口
- DWGPROPS：设置和显示当前图形文件的属性
- OPEN：打开已存在的图形文件

保存图形

中望CAD 中通常使用 SAVE、SAVEAS、QSAVE 等命令来保存文件，亦可以指定相关设置自动保存或备份文件。

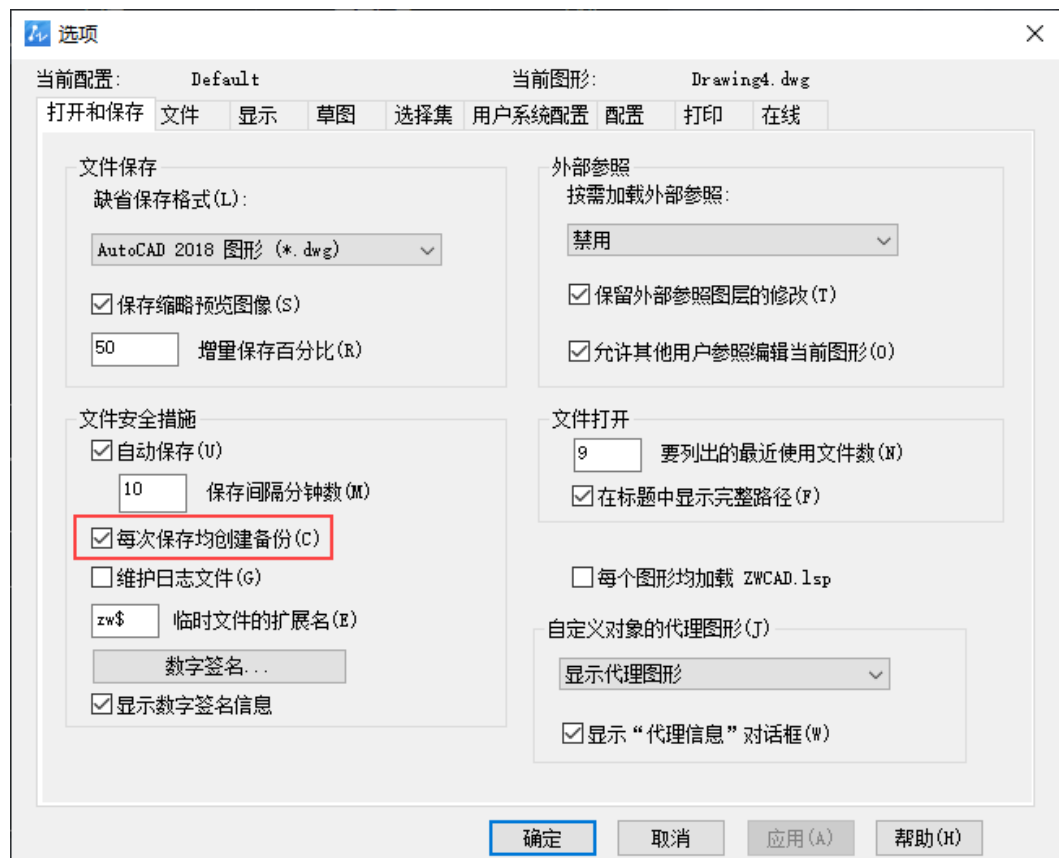
保存文件：中望CAD 支持多种格式的文件保存，在保存文件时可以选择不同的文件扩展名。详细了解请查阅“常见文件格式”。

- 标准图形文件格式 (DWG)
- 图形交换格式 (DXF)
- 图形模板格式 (DWT)
- 图形标准格式 (DWS)

对于当前打开的多个图形文件，通过 SAVEALL 命令可全部保存。

执行 OPTIONS 命令，在“选项”对话框中可以设置为图形文件创建备份。用户每次手动保存图形时，都会自动创建扩展名为“BAK”的备份文件。当图形文件损坏时，将备份文件扩展名修改为“dwg”可以恢复图形文件。

图 3-4 保存文件



自动保存

中望CAD 会定期自动保存正在使用的图形文件，以避免程序意外中断或退出时图形数据的丢失。自动保存的文件以“filename_zws*****.zs\$”方式命名，“filename”为当前图形名称，用户将自动保存文件的扩展名改为“dwg”即可通过中望CAD 打开。

执行 OPTIONS 命令，在“选项”对话框中启用或停用自动保存，并设置自动保存的时间间隔。

图 3-5 自动保存

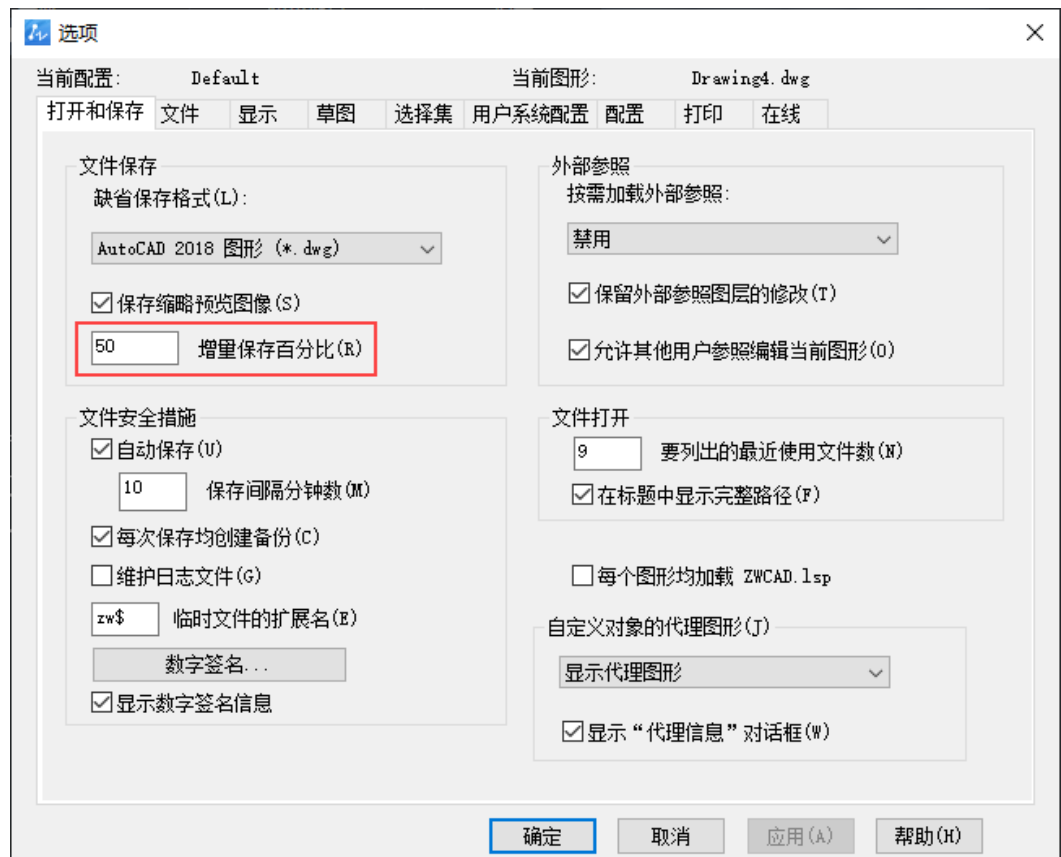


增量保存

“增量保存”指的是每次保存只保存图形文件中新增或修改的部分，其相较于完整保存，保存耗时更少，尤其是在修改大型图纸时两种保存方式的差距更加明显。

执行 OPTIONS 命令，在“选项”对话框中可以设置增量保存百分比（也可通过 ISAVEPERCENT 系统变量设置该值）。增量保存百分比是增量保存时所允许的最大空间损耗所占图形文件的百分比，当增量的累计损耗超过该值时，将执行一次完整保存。将其设置为 0 时，每次保存均为完整保存。

图 3-6 增量保存



相关命令

- OPTIONS: 显示“选项”对话框，以指定程序所有使用的预设设置
- QSAVE: 快速保存当前图形文件
- SAVE: 以当前或指定的文件名称保存当前图形文件
- SAVEAS: 以新名称或新格式另外保存当前图形文件
- SAVEALL: 保存当前打开的所有图形文件

相关系统变量

- DWGNAME: 保存当前图形的名称
- DWGPREFIX: 储存当前图形的完整保存路径
- DWGTITLED: 确定当前图形是否有命名
- ISAVEBAK: 控制是否创建备份文件 (BAK)
- ISAVEPERCENT: 控制图形文件中所允许耗损的空间总量
- RASTERPREVIEW: 确定是否创建 BMP 预览图像，并随文件一起保存
- SAVEFILE: 显示当前文件被自动保存的文件名以及后缀
- SAVEFILEPATH: 显示所有执行中望CAD 任务的文件被自动保存的路径
- SAVENAME: 创建新文件并保存后，显示当前被保存过的图形文件的文件名和完整保存路径
- SAVETIME: 设置所有图形文件自动保存的时间间隔

关闭图形

用户可通过关闭图形或退出程序两种方式关闭已打开的图形文件。

通过以下途径关闭图形文件。

- 单击文档选项卡右端按钮，或通过文档选项卡右键菜单选项关闭指定图形文件。
- 双击文档选项卡关闭指定图形文件。
- 单击绘图区域右上角“关闭”按钮关闭当前图形文件。
- 执行 CLOSE 或 CLOSEALL 命令关闭当前或所有图形文件。

退出程序：通过以下途径退出中望CAD 来关闭图形文件，退出中望CAD 意味着打开的所有图形文件都将被关闭。

- 单击程序界面右上角“关闭”按钮退出中望CAD。
- Windows 任务栏中右键单击中望CAD 图标，选择“关闭窗口”退出中望CAD。
- 执行 QUIT 命令退出中望CAD。

相关命令

- CLOSE：关闭当前图形文件
- CLOSEALL：关闭所有打开的图形文件
- QUIT：退出中望CAD

相关系统变量

CLICKAPPBTN：控制应用程序图标的单击或双击行为

将本地图纸、文件夹同步至云端，或将云端图纸、文件夹同步到本地。用户在使用其他机器进行工作时，不用反复复制或传递图纸，可直接从云端下载图纸进行编辑，修改完毕后将直接上传到云端。

启用云存储功能

用户执行 OPENONLINEOPTIONS 命令访问“选项”对话框“在线”选项卡，可以启用云存储功能，并设置功能特性。

- 勾选“启用云存储”，勾选后“在线”选项卡中的其他选项将取消灰显。
- 指定云存储服务供应商，可从下拉列表中选择百度云或华为云。单击“获取授权”按钮，登录百度账号或华为账号以获取授权，授权登录成功后，对话框将显示当前登录的账号名称。
- 设置文件自动同步方式，选择的同步方式如果是“在我同步时自动保存”，则用户每次保存图纸后，本地同步目录中将生成图纸副本并上传至云端；如果选择“仅同步我选择的文档”，用户可以通过 SAVETOCLOUD 或 UPLOADMULTIPLE 命令将图纸副本保存至本地同步目录，并上传至云端。
- 指定本地同步目录，默认文件夹为“ZWCAD Syble”，也可以自行指定，直接输入本地文件夹路径，或单击“…”按钮浏览并选择。启用云存储功能后，保存到本地同步目录下的图纸都将自动同步至云端。

须知

只有当勾选“启用云存储”并登录云服务供应商账号时，云存储功能才能启用。如果仅勾选“启用云存储”后单击“确定”，程序将弹窗提示须登录云服务供应商账号以获取授权。

Syble 服务面板：启用云存储功能后，系统托盘中将出现 Syble 服务图标。

- 双击图标展开/收起“同步详情”面板，“正在同步”选项卡显示当前同步的文件名、同步时间及状态，“同步记录”选项卡显示文件同步历史记录，用户可以单击面板底部按钮来启动/停止 ZWCAD Syble 服务。
- 右键图标访问快捷菜单，依次为开始/停止同步、打开/关闭“同步详情”面板、打开本地同步文件夹、显示 ZWCAD Syble 版本信息、退出 ZWCAD Syble 服务。

图 3-7 Syble 服务面板



云端及本地同步目录：云存储功能当前只支持在本地和云端间同步目录结构及图形文件，其他非图形文件无法进行同步。

- 云端将自动创建一个文件夹来保存同步的图纸、文件夹。以百度云盘为例，云端文件夹为“./apps/ZWCAD”，云端文件夹中将以完整的目录结构保存本地文件夹内容。
- 本地同步目录由用户指定。如果用户指定了新的本地同步目录，程序会基于本地和云端的文件差异，自动从云端下载或从本地上传，直至云端和本地文件夹内容一致。

须知

启用云存储后，图纸从本地或云端任一处删除，删除操作也将被同步。为避免可能由此造成的图纸丢失问题，在同步文件夹中建议以图纸副本进行编辑。

相关命令

- OPENONLINEOPTIONS: 打开“选项”对话框的“在线”选项卡
- OPTIONS: 显示“选项”对话框，以指定程序所有使用的预设设置
- SAVETOCLOUD: 将当前图纸副本保存到本地同步目录，并上传至云端
- UPLOADMULTIPLE: 将选定的多个图形文件保存到本地同步目录，并上传至云端

传递图纸

用户如果需要分发图纸，可以将图形文件、支持文件以及相关文件打包后保存或传递，图形等文件可打包到文件夹或压缩包中。

创建传递：执行 ETRANSMIT 命令，开启“创建传递”对话框，从当前图形创建传递。以下关联文件（如包含）将自动添加到压缩包的文件列表中。

表 3-1 文件类型

文件类型	说明
DWG	当前图形文件和外部参照源文件
JPG、PNG、GIF、BMP、……	当前图形中附着的光栅图像
PDF、DWF、DWFx、DGN	当前图形中附着的参考底图
FMP	字体映射文件
CTB	颜色相关打印样式文件
STB	命名打印样式文件
PC3	绘图仪配置文件

对于未能自动添加到传递包中的文件，用户可手动选择将其添加到文件列表中，与图形文件一同传递。

传递包类型：传递包可创建为三种不同的类型，ZIP 压缩包、文件夹、EXE 可执行文件，区别在于其查看方式的差异。

- ZIP 文件需要使用 WinRar 程序解压后进行查看。
- 文件夹可直接打开浏览。
- EXE 可执行文件双击可自行解压进行查看。

对于保密图纸，为了防止文件信息泄露，保障图纸传递的安全性，用户可在“修改传递设置”对话框中勾选“提示输入密码”，保存时可以为传递包设置密码。加密后，必须输入密码才能访问传递包中的文件。

相关命令：ETRANSMIT：显示“选项”对话框，以指定程序所有使用的预设设置

3.3 图形输入与输出操作

在前面的文章中，介绍了中望CAD 支持的四种文件格式（DWG、DWF/DWFX、DWS、DWT），此四种格式的文件可以在中望CAD 中直接打开，并可通过执行 SAVE 或 SAVEAS 命令将图形文件以上述格式进行输出。

此外，还存在一些其他类型的文件，可以通过其他方式输入到图形文件中，或将图形文件输出为此类格式。

- WMF：Windows 图元文件，支持输入与输出
- SAT：ACIS 实体对象文件，支持输入与输出
- DGN：MicroStation 图纸文件，支持输入与输出
- PDF：便携式文档格式，支持输入与输出
- IFC：建筑信息模型文件，支持输入
- DWF/DWFX：Web 图形格式，支持输出
- DXF：图形数据交换文件，支持输出
- STL：光固化立体造型文件，支持输出
- DWG：图形文件，支持输出
- BMP：点阵图形文件，支持输出
- JPG：全名 JPEG，以 24 位颜色存储的单个位图，支持输出
- PNG：可移植网络图形格式，支持输出
- TIF：标签图像文件格式，支持输出

WMF 格式输入与输出

WMF (Windows Metafile) 是一种 Windows 图元文件，储存了图形的绘制信息，常用于图像剪切板的数据交换。

- 使用 IMPORT 和 WMFIN 命令可以将 WMF 文件以块参照的形式插入到图形中。用户可通过 WMFOPTS 命令设置 WMF 文件输入选项（实体填充和宽线的显示）。
- 使用 EXPORT 和 WMFOUT 命令可以将图形中的选中对象输出为 WMF 文件。WMF 文件输出不支持实体填充和渐变填充，二者将丢失。WMF 文件输出也不支持 SHX 字体，使用 SHX 字体的内容将会转化为多段线，无法对其进行文本编辑。

相关命令

- EXPORT：以指定的文件格式输出当前图形文件

- **IMPORT**: 将其他格式的文件输入到中望CAD 系统中
- **WMFIN**: 在当前图形文件中插入 Windows 图元文件
- **WMFOPTS**: 设置图元文件是否保留相对线宽, 以及它们是否作为线框图输入还是作为实体对象输入
- **WMFOUT**: 将选取的对象保存为 Windows 图元文件

相关系统变量

- **WMFBKGND**: 控制在输出、复制、拖放操作中, Windows图元文件(WMF)背景色的显示
- **WMFFOREGND**: 控制在输出、复制、拖放操作中, Windows图元文件(WMF)前景色的显示

SAT 格式输入与输出

SAT 文件是以 Spatial 的 ACIS 实体建模格式保存的 3D 模型, 包含三维几何信息, 常用于 CAD 软件进行 3D 数据交换。

- 使用 **IMPORT** 和 **ACISIN** 命令可以将 SAT 文件中包含的对象插入到图形中。
- 使用 **EXPORT** 和 **ACISOUT** 命令可以将图形中的三维实体输出为 SAT 文件。SAT 文件输出支持面域和三维实体, 其他如直线、曲线、文本等对象不会输出到 SAT 文件中。

相关命令

- **ACISIN**: 输入 ACIS 文件
- **ACISOUT**: 将图形文件中创建的实体、体或面域对象输出并保存为 SAT(ASCII) 文件
- **EXPORT**: 以指定的文件格式输出当前图形文件
- **IMPORT**: 将其他格式的文件输入到中望CAD 系统中

相关系统变量: **ACISOUTVER**: 执行 **ACISOUT** 命令将实体对象输出到 ACIS 文件中, 本系统变量的设置可控制创建的 SAT 文件的 ACIS 版本

DGN 格式输入与输出

DGN 是 MicroStation 的专用文件格式, 又可进一步分为 V7 DGN 和 V8 DGN 格式, 其中包含一个或多个设计模型, DGN 与 DWG 文件的互相转换常用于大型工程图纸的设计交流。

输入 DGN 文件: 执行 **IMPORT** 和 **DGNIMPORT** 命令可以将 DGN 文件中的数据输入到图形文件。用户需指定输入设置, 详细信息可访问“输入 DGN 设置”。

DGN 参照: 若要将 DGN 参照转换为 DWG 文件的块参照, 请勾选“输入到当前图形”; 若要将 DGN 参照转换为 DWG 文件的外部参照, 请取消勾选“输入到当前图形中”。

映射设置: 使用 **DGNMAPPING** 命令修改映射设置, 为 DGN 特性指定转换后的 DWG 特性。

- 设置转换后的图层名称
- 设置转换后的线型

- 设置转换后的线宽
- 设置转换后的颜色

对象转换：DGN 文件输入到 DWG 文件后，DGN 元素将转换为相关的 DWG 对象。

表 3-2 DGN 元素

DGN 元素	转换说明
几何元素	转换为几何对象，对于复杂图案可能无法完全转换
层	转换为图层，层名称的无效 DGN 字符将转换为空格
颜色	转换为 RGB 真彩色或索引颜色
线型	转换为 DWG 线型
单元	转换为块
文字	转换为单行文字或多行文字，缺少的字体将转换为 FONTALT 指定的替代字体
表格	转换为块
字段	其中，“创建日期”“保存日期”“打印日期”“作者”“文件名”“文件大小”字段转换后依然为字段，其余字段将转换为文字
光栅图像	转换为光栅图像，支持 BMP、CAL、TIF、PNG、TGA、JPG、PCX、GIF、RLC、BIL、PCT 格式
DGN 参照	转换为 DWG 参照
DGN 设计模型	转换为 DWG 模型
DGN 图纸模型	转换为 DWG 布局

输出 DGN 文件：执行 EXPORT 和 DGNEXPORT 命令可以将当前图形文件输出为 DGN 文件。用户需指定输出设置，详细信息可访问“输出 DGN 设置”。

DWG 参照：输出当前图形的 DWG 外部参照，可以将其分别输出为多个 DGN 文件，或全部输入到一个 DGN 文件中。

转换单位：中望CAD 提供了若干 V7/V8 格式的种子文件，种子文件类似于图形模板文件（DWT），其中预设了 DGN 文件的各项特性，包括单位。DGN 文件的工作单位由主单位和子单位组成，需要指定将 DWG 文件的图形单位匹配到种子文件的主单位或子单位。如果 DGN 文件的主单位为“英尺”，辅单位为“英寸”，转换时选择“主单位”，则 DWG 文件的图形单位将与“英尺”相匹配。

对象转换：DWG 文件输入到 DGN 文件后，DWG 对象将转换为相关的 DGN 元素。

表 3-3 DGN 对象

DWG 对象	转换说明
几何对象	转换为几何元素，对于宽度不同的多段线仅保留起点宽度
图层	转换为层，图层名称的无效 DWG 字符将转换为空格
颜色	转换为 DGN 索引颜色
线型	转换为 DGN 线型，不支持自定义线型
块	转换为共享单元，可变块将失去其动作
文字	转换为文字，TrueType 和 SHX 字体将作为 Engineering 字体输出到 MicroStation V7 中
表格	转换为直线和文字
标注	转换为标注
字段	其中，“创建日期”“保存日期”“打印日期”“作者”“文件名”“文件大小”字段转换后依然为字段，其余字段将转换为文字
光栅图像	转换为光栅图像，支持 BMP、CAL、TIF、PNG、TGA、JPG、PCX、GIF、RLC、BIL 格式
DWG 参照	转换为 DGN 参照
DWG 模型	转换为 DGN 设计模型
DWG 布局	转换为 DGN 图纸模型，其中 V7 格式仅支持一种模型

相关命令

- DGNEXPORT：将当前图形导出到 DGN 文件
- DGNIMPORT：将数据从 MicroStation V7/V8 DGN 图形文件输入到当前 DWG 文件
- DGNMAPPING：创建新的 DGN 映射设置或重命名、修改、删除指定 DGN 映射设置
- EXPORT：以指定的文件格式输出当前图形文件
- IMPORT：将其他格式的文件输入到中望CAD 系统中

相关系统变量

- DGNIMPORTMODE：控制 DGNIMPORT 命令的默认输入模式
- DGNMAPPINGPATH：指定用于存储 DGN 映射所设置的 *DgnSetups.ini* 文件的路径

PDF 格式输入与输出

PDF (Portable Document Format) 是可便携式文档格式，可以保留文档的原始格式、字体、图像和布局，在任何软件、硬件和操作系统上，都能以相同的版式浏览，可用于图形文件的共享和传输。

输入 PDF 文件：执行 IMPORT 命令和 PDFIMPORT 命令可以将 PDF 文件中的几何图形、光栅图像、填充以及 TrueType 文字输入到当前图形文件中。

- 线性对象、样条曲线、实体填充将转换为二维实体、多段线或图案填充。
- 非线性对象可能转换为多段线、样条曲线、圆弧或椭圆弧。
- 点对象将转换为零长度多段线。
- TrueType 字体将转换为类似字体，SHX 字体将转换为几何对象。
- 光栅图像将作为外部参照附着，并以 PNG 格式保存到 PDFIMPORTIMAGEPATH 系统变量指定的路径中。
- 表格、标注、引线等复合对象将转换为单独对象。

在“输入 PDF 设置”对话框中可指定其他输入设置，请查阅帮助文档“输入 PDF 设置”。

须知

通过 PDFIMPORT 命令也可以将 PDF 参考底图输入当前图形。

输出 PDF 文件：执行 PLOT 命令和 PUBLISH 命令可以将图形文件的模型空间或布局输出为 PDF 文件。

- PLOT 命令支持将模型空间或单个布局输出为 PDF 文件。
- PUBLISH 命令支持将一个或多个图形文件的模型空间或布局输出为 PDF 文件。

中望CAD 中提供了输出 PDF 文件的打印机配置 (.pc5)，不同的打印机配置在输出 PDF 的质量和文件大小方面各有不同，用户可根据需求进行选择。

表 3-4 打印机配置/打印特性

打印机配置	打印特性
DWG to PDF.pc5	早期版本中使用的通用配置
ZWCAD PDF(General Documentation).pc5	常规配置，基本满足使用
ZWCAD PDF(High Quality Print).pc5	以高质量显示效果输出 PDF 文件
ZWCAD PDF(Smallest File).pc5	以最小的占用空间输出 PDF 文件
ZWCAD PDF(Web and Mobile).pc5	输出支持超链接移动设备和 Web 浏览器的 PDF 文件

PDF 文件输出后，由于字体替换，部分文字可能与图形中的原始文字有所差异。如果要避免该情况，可将图形中的文字转换为几何图形后再进行打印。

须知

图形文件输出为 PDF 文件后，分辨率会明显降低，且丢失几何图形矢量特性，放大观察 PDF 文件时对象将出现像素化。如需进行测量、标注、计算等高精度操作及细节观察，应在图形文件中进行。

相关命令

- IMPORT: 将其他格式的文件输入到中望CAD 系统中
- PDFIMPORT: 将 PDF 文件中包含的几何图形、光栅图像、填充以及 TrueType 文字输入到当前图形
- PLOT: 打印当前图形文件
- PUBLISH: 将选定图形发布为 PDF、DWF 或 DWFx 文件，或发布到打印机

相关系统变量

- PDFIMPORTFILTER: 设置将 PDF 文件输入到图形文件时，要输入的数据对象的类型
- PDFIMPORTIMAGEPATH: 指定将 PDF 文件输入到图形文件时，提取的参考图形文件的储存路径
- PDFIMPORTLAYERS: 控制将 PDF 文件输入到图形文件时，指定给数据对象的图层
- PDFIMPORTMODE: 控制将 PDF 文件输入到图形文件时，数据对象的处理方式

SXF 格式输入与输出

SXF 是一种由日本官方制定并规范的 CAD 数据交换标准，其主要在日本国内使用。中望CAD 中支持导入 SXF 文件或将 DWG 文件导出为 SXF 文件。

SXF 文件包括两种扩展名，即 SFC 和 P21。

- 使用 SXFIN 命令可以将 SXF 文件输入当前图形。
- 使用 SXF2DWG 命令可以将 SXF 文件转换为 DWG 文件。
- 使用 SXFOUT 和 SXFOUT_P21 命令可以将 DWG 图形输出为 SXF 文件。
- 使用 DWG2SXF 命令可以将 DWG 文件转换为 SXF 文件。

相关命令

- DWG2SXF: 将 DWG 文件转换为 SXF 文件
- SXF2DWG: 将 SXF 文件转换为 DWG 文件
- SXFIN: 将 SXF 文件输入到中望CAD 图纸
- SXFOUT: 将当前图纸输出为 SXF 文件（SFC 格式）
- SXFOUT_P21: 将当前图纸输出为 SXF 文件（P21 格式）

4 修订记录

表 4-1 修订记录

发布日期	修订记录
2025-01-15	第一次正式发布。