



英国 J P Kenny Ld 公司

JPKpipecalc 软件介绍

JP Kenny 是全球最大的、最有创造力的管道和海底工程技术承建公司，它已经有 25 年的建设经验，并且在全球 4 个大陆有专业技术职员。

J P Kenny 公司的海底管线铺设长度是所有从事海底工程服务的公司中最长的一家公司之一。公司的海底项目组由 100 多名包含各种技术和



工程管理专业的技术人员组成。到目前为止参与了全世界近一半的海底开发安装工程，能够在任何地理环境下进行海底工程设计。从最初的概念研究到结构优化，



工程设计到最终的操作，J P Kenny 公司提供全范围的周期性服务。结合各种技术优势（如材料工程学、流程保障、路线选择、主干道和辅助管道设计、安装），

综合固定和浮动产品类型，J P Kenny 能成功的完成各种海底系统工程。强大的专项管理能力和浓缩成熟的技术意味着我们能够与各种客户群体结盟在一个范围内，弥补大小客户之间的不足。

自从 1978 年 J P Kenny 公司成立以来，一直施行自主开发，独立经营的策略，为用户毫无保留的提供合理的解决方案。



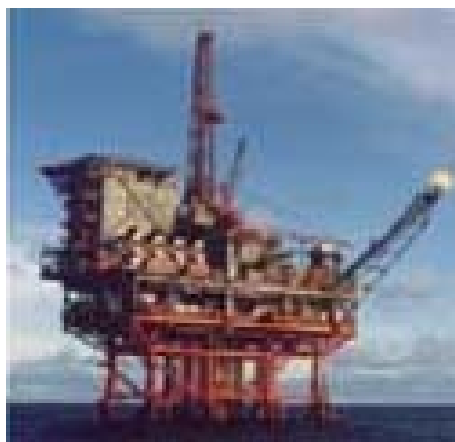


JPK PipeCalc 软件功能介绍

PipeCalc 软件是采用国际通用的代码和标准进行海底管线设计的交互式设计的设计工具，它集结了 JPK 公司在管道设计方面的重要经验。所有的设计参数都放入一个庞大的工程数据库或者设计方案中，可以快速而有效完成具体的某个管道设计。

PipeCalc 软件通常包括 10 个用于不同管线设计的基本模块。主要包括壁厚设计，自由跨度设计、形变性能设计、稳定性设计、膨胀性设计、阴极防护设计、环保、压降，等温剖面计算、热传输分析等。

PipeCalc 最新版本包括 PSDC、DNV2000 和 DNVRP501 相应的行业设计规范标准。



一、主要模块功能介绍

1. Cathodic Protection System Design (阴极保护)

使用 DnV RP B401 模型为某个海底管线系统阴极保护计算所需要的阳极数量，其中包括环形或锥形阳极的选择。

根据测定的最终需要阳极数量, 对阳极铺设的间距，运行温度和给定管线的长度进行优化设计。



PIPECALC Cathodic Protection Module [Project_Database.mdb]

File Run

Anode Data Anode Properties Joint Spacing

Calculation Results

Anode Mass	0.092	kg	Total Anode Mass	0.053	Tonnes
Total Number of Anodes	575.000				
Final Current Demand	0.189	A	Mean Current Demand	0.102	A
Mean Anode Surface Area	0.691	m ²	Final Anode Surface Area	0.691	m ²
Mean Anode Resistance	0.125	Ohm	Final Anode Resistance	0.125	Ohm

Close

Calculate View Lengths

Unit:

2. Environmental Data (环境数据)

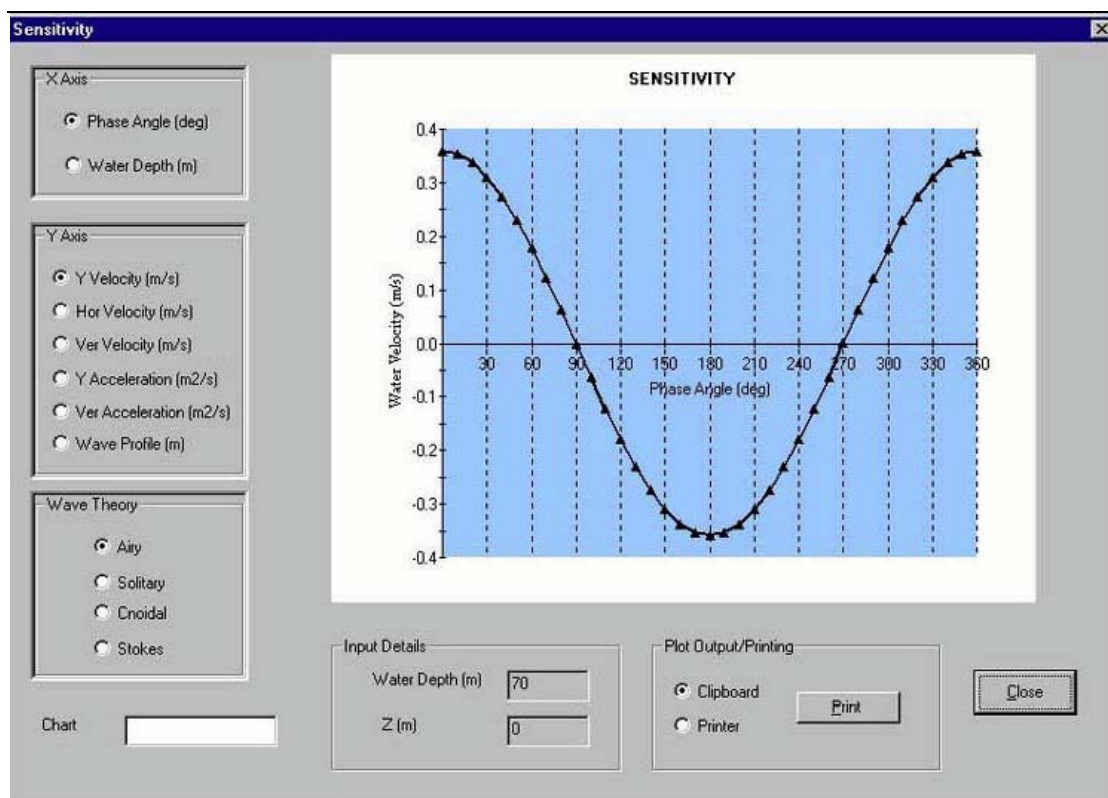
计算稳定条件下波动所引起的涡流和加速度，波峰动态压力和液体动力。波动计算基于空气、加热炉，单一性，Deans 流量函数和 Cnoidal 波动理论。

稳定条件是通过插值确定的，一般在某一速度点或用户自定义的剖面图用 1/7 次幂规则进行插值定义。



北京中油奥特科技有限公司

BeiJing Zhongyou Aoto Science and Technology Limited



3. Expansion Analysis (膨胀)

计算膨胀的热效应和压力, 以及埋藏和露天管线在采用厚管壁方式产生的热效应和压力。



Expansion Analysis - Output

Close

Next Output Screen

Input Data

Pipe Details

Outside Diameter (mm)	219
Wall Thickness (mm)	11
Length (m)	30000
Burial Depth (m)	1

Product Details

Inlet Pressure (barg)	214
Inlet Temperature (oC)	70
Outlet Temperature (oC)	5

Other Details

Water Depth (m)	70
-----------------	----

Output Data

Weights (N/m)

Pipe In Air	553.53
External Coat	4.4
Concrete Coat	931.97
Contents	239.21
Total	1729.11
Total Buoyancy	808.69
Submerged - Full Pipe	920.42

Forces (kN)

End Cap	642.51
Poisson	410.24
Temp Exp. Hot	1044.51
Temp Exp. Cold	-87.04
Restraint Hot	-1276.79
Restraint Cold	-145.23

Pressure (barg)

Water	7.04
Difference across Pipe	212.45

Others

Pipe X-section Area (mm2)	7187.96
Heat Loss Coeff (x1000)	1
Total Pipe Diameter (mm)	320

4. Pressure Drop (压降)

根据稳定条件下不可压缩流体的达西定律来计算由于内部阻抗变化而形成的压力剖面。摩擦因子是用来计算层流的雷诺数或湍流的 Colebrooke-White 规则。如果流体突然停止则使用 Joukowski head generation 方程式来确定最大的振动压力值。



PIPECALC Pressure Drop Analysis Module [Project_Database.mdb]

File Edit

Pressure Drop Analysis - Output

Pipe Details

Dimensions

Outside Diam

Wall Thickness

Length (m)

Material Props

Young's Mod

Absolute Int

Mean Flow Velocity (m/s) 4.101

Reynolds Number 7344482.8

Friction Factor 0.0142

Sonic Velocity (m/s) 1208.598

Pressure Drop (barg) 145

Surge Pressure (barg) 39.1

Design Pressure (barg) 214

Section Length (m) 333

Pipe Section	Distance (m)	Pressure Drop (barg)
1	3333.33	16.21
2	6666.67	32.42
3	10000	48.63
4	13333.33	64.84
5	16666.67	81.05
6	20000	97.26
7	23333.33	113.47
8	26666.67	129.68

Close

5. Span Analysis (跨度分析)

为管线确定其允许的跨度则要根据静态应力、涡流所产生的震动（轴向和径向交叉流动）；另外连接螺栓标准，末端变量的支撑条件，辅助线路和沟渠等信息也要给予明确的说明。同时也要考虑空管线、充满以及水压实验和运行负荷等。静态应力使用 BS8010, DnV81, DnV96, AS2885 or ASME 等标准进行核查。



The screenshot shows the 'Span Analysis' software interface. The 'Span Analysis Results' dialog box is open, displaying various parameters and their values. The 'Pipe Details' section on the left includes fields for Outside Diameter (mm), Wall Thickness (mm), Corrosion Allowance (mm), Mill Tolerance (%), Lay Radius (m), Resid. Lay Tension (kN), and Ovality (%). The 'End Fixity' section has radio buttons for Fixed-Fixed, Fixed-Pinned, and Pinned-Pinned. The 'Longitudinal Fixity' section has radio buttons for Restrained and Unrestrained. The 'Pipeline in Trench' section has radio buttons for No and Yes. The 'Span Analysis Results' dialog box contains a table of results:

Span Analysis Results					
Total depth	(m)	77.5	Hoop Stress Nominal	(MN/m ²)	194.73
Cross Sectional Area	(m ²)	0.007188	Hoop Stress Minimum	(MN/m ²)	216.33
Critical Phase Angle	(deg)	31.39	Thermal Stress	(MN/m ²)	-145.31
Submerged Weight	(N/m)	1040.2	End Cap Stress	(MN/m ²)	0
Lateral Load on Pipe	(N/m)	1047.7	Allowable Bending Stress	(MN/m ²)	104.85
Hydrodynamic Load on Pipe	(N/m)	124.99			
Steady Current Speed	(m/s)	0.42104			
Wave Induced Current	(m/s)	0.30005			
In-Line Motion					
Analysis Excitation Frequency		(Hz)	0.68658		
Effective Mass		(kg/m)	287.33		
Amplitude of Vibration		(m)	0.01868		
Vibration Ind. Bending Stress		(MN/m ²)	15.854		
Cross-Flow Motion		Analysis Excitation Frequency	(Hz)	0.27589	
Total Bending Stress		(MN/m ²)	109.32		
True Wall Axial Stress		(MN/m ²)	-31.248		
True Wall Axial Force		(kN)	-224.61		
Effective Axial Stress		(MN/m ²)	-117.91		
Effective Axial Force		(kN)	-847.54		

6. On Bottom Stability (底部稳定性)

在稳定和装填过程中的水力作用产生的波动条件下计算侧面和垂直面的不稳定安全系数的方法通常使用包括光波速度的 BS8010 或者 DnV 简单模型。辅助管线、沟渠和埋深部分等都要明确说明。模型通常确定的是所需要的最小混凝土面积。

The screenshot shows the 'Stability Analysis - Output' software interface. It contains several sections with input and output fields:

- Pipe Weights (N/m):**
 - With Contents - In Air: 1729.11
 - Empty - In Air: 1489.9
 - With Contents - Submerged: 920.42
 - Piggy with Contents - Sub: 0
- Velocity and Accelerations:**
 - Y - Wave Current (m/s): 0.359
 - Y - Steady Current @ CPA (m/s): 0.623
 - Y - Wave Accel @ CPA (m/s²): 0
- Other Details:**
 - Total Ext Diam (mm): 320
 - Mass of Steel (kg/m): 56.43
- Safety Factors:**
 - Critical Phase Angle (deg): 0
 - Lat. Safety Factor @ CPA: 0
 - Min. Required Lat. SF: 1.1
 - Vertical Safety Factor: 7.28
 - Min Required Sub Weight (N/m): 40223479
- Flow Parameters:**
 - Reynolds Number: 208102.25
 - Keulegan-Carpenter Number: 13.59
 - DNV Calibration Number: 1
- Calculated Forces @ CPA (N/m):**
 - Lift Force: 126.51
 - Drag Force: 3291001
 - Inertia Force: 0
- Corrected Coefficients:**
 - Lift: 0.8
 - Drag: 208102.2
 - Inertia: 3.29
 - Lateral friction: 0.9

Buttons: 'Show Minimum Concrete Coat Data' and 'Close'.



7. Temperature Profile (温度曲线)

为埋藏和露天管线计算温度剖面图。腐蚀、混凝土面和内外导热系数的影响都需要详细说明。模型计算的是静态条件下热传递，主要包括通过管壁的热量传递和绝热保护层上的热量传递以及向管线外部环境的热量传递几个部分。同时地下管线向土壤传递的热量也要考虑进来。

PIPE CALC Temperature Profile

File Run

Pipe Details

Outside Diameter (mm) 219

Wall thickness (mm) 11

Thermal Conductivity (W/m°C) 45

Pipeline length (km)

Contents Details

Inlet Temperature (°C) 70

Volumetric Flow Rate (m³/s) 0.125

Contents Density (kg/m³) 800

Coating Details

External Coat Thickness (mm)

External Coat Thermal Conductivity (W/m°C)

Other

Ambient Temperature (°C)

Pipe Content Type

☒ Liquid ☐ Gas

Pipeline Type

☒ Exposed ☐ Buried

Results

File

Temperature Profile

Section number	Distance (km)	Temperature (°C)
1	5.000	50.28
2	10.000	36.55
3	15.000	26.98
4	20.000	20.31
5	25.000	15.67
6	30.000	12.43

OK

8. Wall Thickness (壁厚)

计算结构中所需要的最小壁厚主要是根据加在管线上的内外压力的大小来确定。壁厚是通过 DnV81, AS2885, BS8010 and ASME 等标准来校对的。初始的弯曲压力，传输压力和破裂压力计算要用相同的标准来计算即 DnV81 AS2885 和 BS8010。



PIPECALC Wall Thick

File Run

Pipe Geometry

Pipe outside diameter (mm)

Wall thickness (mm)

Corrosion allowance (mm)

Mill tolerance (%)

Ovality (%)

Operations

Design Pressure (barg)

Code Check Slection

Results

	Design:	Minimum	Nominal	Safety Factor
Code Checks	BS8010	BS8010		
Straight Pipeline (mm)		7.869	8.809	1.249
Straight Riser (mm)		9.443	10.466	1.051

	Design:	Minimum (mm)	Nominal (mm)	Safety Factor
Code Check				
Buckle Initiation	Boss	3.432	4.139	3.205
Buckle Propagation	DNV	4.697	5.47	2.342
Collapse	Boss	3.93	4.663	2.359

9. Route Calculations (路程计算)

为一个管线网络工程提供基本的和备选路线。根据一系列的交叉点、半径即可定义流程的路线。计算结果曲线模型包括纵坐标的切点和段长（直的和弯曲的），标题，弧度坐标和 KPs。

Route - C:\SIM\Afield\Bse\Route.mdb

Project System Route Window Help

PROJECT SYSTEM

System Register

System Results

Segment	Type	Easting	Northing	Heading (deg)	Length/Arc length	Radius	Easting Centre	Northing Centre	KP
8	Tangent length	454545.0	121212.0	-1.909	2304.838				
9	Straight section	456848.558	121135.215	-1.909	-7206.288				470
10	Tangent length	449646.271	121375.291	-1.909	4931.467				
11	Arc section	449646.271	121375.291	-1.909	6145.61	3000.0	449546.326	118376.956	463
12	Tangent length	454575.0	121211.0	115.463	4931.467				
13	Straight section	452454.797	125663.426	115.463	-8075.77				469
14	Tangent length	455926.842	118372.133	115.463	3167.563				
15	Arc section	455926.842	118372.133	115.463	4030.431	2000.0	457732.563	119232.0	461
16	Tangent length	454565.0	121232.0	0.0	3167.563				
17	Straight section	457732.563	121232.0	0.0	-4430.363				465
18	Tangent length	453302.199	121232.0	0.0	1262.801				
19	Arc section	453302.199	121232.0	0.0	2252.754	2000.0	453302.199	119232.0	460
20	Tangent length	454565.0	121232.0	-64.537	1262.801				
21	Straight section	455107.92	120091.867	-64.537	-6171.008				463
22	Tangent length	452454.797	125663.426	-64.537	4931.467				
23	Arc section	452454.797	125663.426	-64.537	6145.61	3000.0	449746.215	124373.626	456
24	Tangent length	454575.0	121211.0	178.091	4931.467				
25	Straight section	449646.271	121375.291	178.091	-4917.601				463
26	Tangent length	454561.142	121211.462	178.091	16.151				
27	Arc section	454561.142	121211.462	178.091	32.299	1000.0	454594.457	122210.907	458
28	Tangent length	454545.0	121212.0	179.941	16.151				
29	Straight section	454528.849	121212.017	179.941	-1948234.103				458
30	Tangent length	2402761.934	119219.958	179.941	1957997.957				
31	Arc section	2402761.934	119219.958	179.941	6279.1	2000.0	2402763.979	121219.957	-144
32	Tangent length	444765.0	121222.0	0.058	1957997.957				



北京中油奥特科技有限公司

BeiJing Zhongyou Aoto Science and Technology Limited

二、JP Kenny 的客户群

JP Kenny 在全球有着广泛的客户群，有着丰富的工程实践经验。

客户	地区	项目名称	应用领域
BP	North Sea (UK Sector)	Magnus EOR	海底管线
Shell	North Sea (UK Sector)	Goldeneye	海底管线
Shell	Offshore Nigeria	Bonga	深海管线
Phillips	North Sea (UK Sector)	Jade	深海管线
AMEC	中国	Veba Oil Field Development	研究
某公司 (涉密)	中国	西气东输管线	陆地管线
ExxonMobil	Australia	Marshall / Madison / Mica	深海管线

注： 目前软件最新版本： V3.23

四、软件技术支持

提供一年软件免费升级；

一年内技术支持，包括：热线电话、EMAIL 和传真；



北京中油奥特科技有限公司是一家高科技企业，具有独立法人资格，以技术开发、销售、服务、咨询为主体，以石油行业的技术力量和北京高科技公司的技术优势为后盾。在科技领域内从事计算机网络工程设计与施工、系统集成、MIS 系统开发、代理销售软件产品和电脑网络设备。公司将遵循**质量和信誉第一**的经营方针，竭诚为用户服务。中油奥特作为 JPKENNY 产品的代理商，在未来的合作中将成为**您（用户）**最佳的合作伙伴。**中油奥特诚挚欢迎您！**

北京中油奥特科技有限公司

北京朝阳区安慧北里逸园 6-6-1403

邮编：100101

电话：010-84839619/84839618/84839617

传真：010-84839574

EMAIL aoto@public.bta.net.cn

Http: www.zy-aoto.com