

ICS 75.010

P 71

备案号：53454—2016

SY

中华人民共和国石油天然气行业标准

P

SY/T 7038—2016

油气田及管道专用道路设计规范

Specifications for special road design
of oil-gas fields and pipelines

2016—01—07 发布

2016—06—01 实施

国家能源局 发布

中华人民共和国石油天然气行业标准

油气田及管道专用道路设计规范

Specifications for special road design
of oil-gas fields and pipelines

SY/T 7038—2016

主编部门：中国石油天然气集团公司

批准部门：国家能源局

石油工业出版社

2016 北京

国家能源局

公告

2016年 第1号

依据《国家能源局关于印发〈能源领域行业标准化管理办法(试行)〉及实施细则的通知》(国能局科技〔2009〕52号)有关规定,经审查,国家能源局批准《核电厂常规岛及辅助配套设施建设施工技术规范 第5部分:水处理及制氢系统》等345项行业标准,其中能源标准(NB)54项、电力标准(DL)125项和石油天然气标准(SY)166项,现予以发布。

附件:行业标准目录(节选)

国家能源局
2016年1月7日

附件：

行业标准目录 (节选)

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采用国际 国外标准	批准日期	实施日期
180	SY 4201.1—2016	石油天然气建设工程施工质量 验收规范 设备安装工程 第1 部分：机泵类	SY 4201.1—2007		2016-1-7	2016-6-1
181	SY 4201.2—2016	石油天然气建设工程施工质量 验收规范 设备安装工程 第2 部分：塔类	SY 4201.2—2007		2016-1-7	2016-6-1
182	SY 4201.3—2016	石油天然气建设工程施工质量 验收规范 设备安装工程 第3 部分：容器类	SY 4201.3—2007		2016-1-7	2016-6-1
183	SY 4201.4—2016	石油天然气建设工程施工质量 验收规范 设备安装工程 第4 部分：炉类	SY 4201.4—2007		2016-1-7	2016-6-1
184	SY 4202—2016	石油天然气建设工程施工质量 验收规范 储罐工程	SY 4202—2007		2016-1-7	2016-6-1

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采用国际 国外标准	批准日期	实施日期
185	SY 4203--2016	石油天然气建设工程施工质量验收规范 站内工艺管道工程	SY 4203--2007		2016-1-7	2016-6-1
186	SY 4204--2016	石油天然气建设工程施工质量验收规范 油气田集输管道工程	SY 4204--2007		2016-1-7	2016-6-1
187	SY 4205--2016	石油天然气建设工程施工质量验收规范 自动化仪表工程	SY 4205--2007		2016-1-7	2016-6-1
188	SY 5436--2016	井筒作业民用爆炸物品安全规范	SY 5436--2008		2016-1-7	2016-6-1
189	SY 6279--2016	大型设备吊装安全规程	SY 6279--2008		2016-1-7	2016-6-1
190	SY 6303--2016	海洋石油设施热工（动火）作业安全规程	SY 6303 2008		2016-1-7	2016-6-1
191	SY 6307--2016	浅海钻井安全规程	SY 6307--2008		2016-1-7	2016-6-1
192	SY 6320--2016	陆上油气田油气集输安全规程	SY 6320--2008		2016-1-7	2016-6-1
193	SY 6321--2016	浅海采油与井下作业安全规程	SY 6321--2008		2016-1-7	2016-6-1
194	SY 6345--2016	海洋石油作业人员安全资格	SY 6345--2008		2016-1-7	2016-6-1
195	SY 6346--2016	浅海移动式平台拖带与系泊安全规范	SY 6346--2008		2016-1-7	2016-6-1

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采用国际 国外标准	批准日期	实施日期
196	SY 6353—2016	油气田变电站（所）安全管理 规程	SY 6353—2008		2016-1-7	2016-6-1
197	SY 6354—2016	稠油注汽热力开采安全技术规程	SY 6354—2008		2016-1-7	2016-6-1
198	SY 6360—2016	油田注聚合物、碱液、表面活性剂 开采安全规程	SY 6360—2008		2016-1-7	2016-6-1
199	SY 6503—2016	石油天然气工程可燃气体检测 报警系统安全规范	SY 6503—2008		2016-1-7	2016-6-1
200	SY 7028—2016	钻（修）井井架逃生装置安全 规范			2016-1-7	2016-6-1
201	SY/T 0088—2016	钢质储罐罐底外壁阴极保护技 术标准	SY/T 0088—2006		2016-1-7	2016-6-1
202	SY/T 0097—2016	油田采出水用于注汽锅炉给水 处理设计规范	SY/T 0097—2000		2016-1-7	2016-6-1
203	SY/T 0308—2016	滩海石油工程注水设计规范	SY/T 0308—1996		2016-1-7	2016-6-1
204	SY/T 0311—2016	滩海石油工程通信技术规范	SY/T 0311—1996		2016-1-7	2016-6-1
205	SY/T 0544—2016	石油钻杆内涂层技术条件	SY/T 0544—2010		2016-1-7	2016-6-1
206	SY/T 0605—2016	凝析气田地面工程设计规范	SY/T 0605—2008		2016-1-7	2016-6-1

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采用国际 国外标准	批准日期	实施日期
207	SY/T 0609—2016	优质钢制对焊管件规范	SY/T 0609—2006		2016-1-7	2016-6-1
208	SY/T 4130—2016	玻璃纤维增强热固性树脂现场 缠绕立式储罐施工规范			2016-1-7	2016-6-1
209	SY/T 5185—2016	砾石充填防砂水基携砂液性能 评价方法	SY/T 5185—2008		2016-1-7	2016-6-1
210	SY/T 5250—2016	油田用背罐车	SY/T 5250—2008		2016-1-7	2016-6-1
211	SY/T 5252—2016	岩样的自然伽马能谱实验室测 量规范	SY/T 5252—2002		2016-1-7	2016-6-1
212	SY/T 5289—2016	油、气、水井压裂设计与施工 及效果评估方法	SY/T 5289—2008		2016-1-7	2016-6-1
213	SY/T 5337—2016	砾石充填工具技术要求	SY/T 5337—2008		2016-1-7	2016-6-1
214	SY/T 5347—2016	钻井取心作业规程	SY/T 5347—2005		2016-1-7	2016-6-1
215	SY/T 5395—2016	黏土阳离子交换容量及盐基分 量测定方法	SY/T 5395—1991		2016-1-7	2016-6-1
216	SY/T 5402—2016	原油水含量的测定 电脱法	SY/T 5402—2008		2016-1-7	2016-6-1
217	SY/T 5412—2016	下套管作业规程	SY/T 5412—2005		2016-1-7	2016-6-1

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采用国际 国外标准	批准日期	实施日期
218	SY/T 5416.1—2016	定向井测量仪器测量及检验 第1部分：随钻类	SY/T 5416.1—2006		2016-1-7	2016-6-1
219	SY/T 5416.3—2016	定向井测量仪器测量及检验 第3部分：陀螺类	SY/T 5416.3—2007		2016-1-7	2016-6-1
220	SY/T 5426—2016	石油天然气钻井工程 岩石可 钻性测定与分级	SY/T 5426—2000		2016-1-7	2016-6-1
221	SY/T 5490—2016	钻井液试验用土	SY/T 5444—1992 SY/T 5490—1993		2016-1-7	2016-6-1
222	SY/T 5523—2016	油田水分分析方法	SY/T 5523—2006		2016-1-7	2016-6-1
223	SY/T 5533—2016	石油钻机用 DS 系列电磁涡流 刹车	SY/T 5533—2002 SY/T 5716.7—1995		2016-1-7	2016-6-1
224	SY/T 5536—2016	原油管道运行规范	SY/T 5536—2004 SY/T 5737—2004		2016-1-7	2016-6-1
225	SY/T 5552—2016	地锚车	SY/T 5552—2009		2016-1-7	2016-6-1
226	SY/T 5562—2016	油气井用射孔枪	SY/T 5562—2000		2016-1-7	2016-6-1
227	SY/T 5593—2016	井筒取心质量规范	SY/T 5593—1993		2016-1-7	2016-6-1
228	SY/T 5618—2016	套管用浮箍、浮鞋	SY/T 5618—2009		2016-1-7	2016-6-1

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采用国际 国外标准	批准日期	实施日期
229	SY/T 5692—2016	电缆式地层测试器作业技术规范	SY/T 5692—2008		2016-1-7	2016-6-1
230	SY/T 5710—2016	地层测试工具性能检验技术规程	SY/T 5710—2002		2016-1-7	2016-6-1
231	SY/T 5711—2016	钻具螺纹镀铜和磷化技术条件	SY/T 5711—1995		2016-1-7	2016-6-1
232	SY/T 5715—2016	石油天然气工业用碳钢、合金钢、不锈钢和镍基合金铸件	SY/T 5715—1995	API Spec 20A: 2012, NEQ	2016-1-7	2016-6-1
233	SY/T 5753—2016	油井酸化水井增注用表面活性剂性能评价方法	SY/T 5753—1995		2016-1-7	2016-6-1
234	SY/T 5754—2016	油田酸化互溶剂性能评价方法	SY/T 5754—1995		2016-1-7	2016-6-1
235	SY/T 5755—2016	压裂酸化用助排剂性能评价方法	SY/T 5755—1995		2016-1-7	2016-6-1
236	SY/T 5767--2016	原油管道添加降凝剂输送技术规范	SY/T 5767--2005		2016-1-7	2016-6-1
237	SY/T 5783.2--2016	注入、产出剖面测井资料处理与解释规范 第2部分：斜井			2016-1-7	2016-6-1
238	SY/T 5815--2016	岩石孔隙体积压缩系数测定方法	SY/T 5815--2008		2016-1-7	2016-6-1
239	SY/T 5829--2016	油气田开发井井号命名规则	SY/T 5829—1993		2016-1-7	2016-6-1
240	SY/T 5928--2016	地震勘探资料归档规范	SY/T 5928—2009		2016-1-7	2016-6-1

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采用国际 国外标准	批准日期	实施日期
241	SY/T 5945—2016	测井解释报告编写规范	SY/T 5945—2004		2016-1-7	2016-6-1
242	SY/T 5971—2016	油气田压裂酸化及注水用黏土 稳定剂性能评价方法	SY/T 5971—1994 SY/T 5762—1995		2016-1-7	2016-6-1
243	SY/T 5978—2016	含油气盆地构造单元划分	SY/T 5978—1994		2016-1-7	2016-6-1
244	SY/T 5979—2016	石油天然气藏（田/区）命名 规范	SY/T 5979—1994		2016-1-7	2016-6-1
245	SY/T 5996—2016	水泥胶结组合剂	SY/T 5996—1994		2016-1-7	2016-6-1
246	SY/T 6110—2016	气藏描述方法	SY/T 6110—2008		2016-1-7	2016-6-1
247	SY/T 6113—2016	修井用气动卡盘	SY/T 6113—2008		2016-1-7	2016-6-1
248	SY/T 6213—2016	酸化用氟硼酸	SY/T 5765—1995 SY/T 6213—1996		2016-1-7	2016-6-1
249	SY/T 6214—2016	稠化酸用稠化剂	SY/T 6214—1996 SY/T 5694—1995		2016-1-7	2016-6-1
250	SY/T 6240—2016	重晶石化学分析推荐作法	SY/T 6240—2008	API RP 13K; 2011, MOD	2016-1-7	2016-6-1
251	SY/T 6253—2016	水平井射孔作业技术规范	SY/T 6253—2007		2016-1-7	2016-6-1

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采用国际 国外标准	批准日期	实施日期
252	SY/T 6284—2016	石油企业职业病危害因素监测技术规范	SY/T 6284—2008		2016-1-7	2016-6-1
253	SY/T 6319—2016	防止静电、雷电和杂散电流引燃的措施	SY/T 6319—2008	API RP 2003: 2008, MOD	2016-1-7	2016-6-1
254	SY/T 6373—2016	油气田电网经济运行规范	SY/T 6373—2008		2016-1-7	2016-6-1
255	SY/T 6374—2016	机械采油系统经济运行规范	SY/T 6374—2008		2016-1-7	2016-6-1
256	SY/T 6381—2016	石油工业用加热炉热工测定	SY/T 6381—2008		2016-1-7	2016-6-1
257	SY/T 6382—2016	输油管道加热设备技术规范	SY/T 6382—2009		2016-1-7	2016-6-1
258	SY/T 6393—2016	输油管道工程设计节能技术规范	SY/T 6393—2008		2016-1-7	2016-6-1
259	SY/T 6417—2016	套管、油管和钻杆使用性能	SY/T 6417—2009		2016-1-7	2016-6-1
260	SY/T 6420—2016	油田地面工程设计节能技术规范	SY/T 6420—2008		2016-1-7	2016-6-1
261	SY/T 6422—2016	石油企业用节能产品节能效果测定	SY/T 6422—2008		2016-1-7	2016-6-1
262	SY/T 6464—2016	水平井完井工艺技术要求	SY/T 6464—2010		2016-1-7	2016-6-1
263	SY/T 6549—2016	复合射孔施工技术规范	SY/T 6549—2003		2016-1-7	2016-6-1
264	SY/T 6550—2016	地震勘探归档数据转储规范	SY/T 6550—2003		2016-1-7	2016-6-1

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采用国际 国外标准	批准日期	实施日期
265	SY/T 6573—2016	最低混相压力实验测定方法 细管法	SY/T 6573—2003		2016-1-7	2016-6-1
266	SY/T 6575—2016	油田提高采收率方法筛选技术 规范	SY/T 6575—2003		2016-1-7	2016-6-1
267	SY/T 6578—2016	输油管道添加减阻剂输送技术 规范	SY/T 6578—2009		2016-1-7	2016-6-1
268	SY/T 6593—2016	核磁共振成像测井仪刻度规范	SY/T 6593—2004		2016-1-7	2016-6-1
269	SY/T 6617—2016	核磁共振测井资料处理及解释 规范	SY/T 6617—2005		2016-1-7	2016-6-1
270	SY/T 6621—2016	输气管道系统完整性管理规范	SY/T 6621—2005	ASME B31.8S: 2014, MOD	2016-1-7	2016-6-1
271	SY/T 6662.7—2016	石油天然气工业用非金属复合 管 第7部分:热塑性塑料内 衬玻璃钢复合管			2016-1-7	2016-6-1
272	SY/T 6690—2016	井下作业井控技术规程	SY/T 6690—2008 SY/T 6120—2013		2016-1-7	2016-6-1
273	SY/T 6707—2016	海洋井场调查规范	SY/T 6707—2008		2016-1-7	2016-6-1

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采用国际 国外标准	批准日期	实施日期
274	SY/T 6722—2016	石油企业耗用水统计指标与计算方法	SY/T 6722—2008		2016-1-7	2016-6-1
275	SY/T 6741—2016	石油专用计量器具校准方法编写规则	SY/T 6741—2008		2016-1-7	2016-6-1
276	SY/T 6755—2016	在役油气管道对接接头超声相控阵及多探头检测	SY/T 6755—2009		2016-1-7	2016-6-1
277	SY/T 6767—2016	石油企业余热资源测试与计算规范	SY/T 6767—2009		2016-1-7	2016-6-1
278	SY/T 6858.5—2016	油井管无损检测方法 第5部分：超声测厚	SY/T 5447—1992		2016-1-7	2016-6-1
279	SY/T 6858.6—2016	油井管无损检测方法 第6部分：非铁磁体螺旋纹渗透检测	SY/T 6508—2000		2016-1-7	2016-6-1
280	SY/T 6896.3—2016	石油天然气工业特种管材技术规范 第3部分：钛合金油管			2016-1-7	2016-6-1
281	SY/T 6986.2—2016	液化天然气设备与安装 船用输送系统的设计与测试 第2部分：输送软管的设计与测试		BS EN 1474-2: 2008, MCD	2016-1-7	2016-6-1

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采用国际 国外标准	批准日期	实施日期
282	SY/T 6986.3—2016	液化天然气设备与安装 船用 输送系统的设计与测试 第3 部分：海上输送系统		BS EN 1474-3: 2008, MOD	2016-1-7	2016-6-1
283	SY/T 7029—2016	液化天然气船对船输送作业指南			2016-1-7	2016-6-1
284	SY/T 7030—2016	定方位射孔作业技术规范			2016-1-7	2016-6-1
285	SY/T 7031—2016	油气储运术语			2016-1-7	2016-6-1
286	SY/T 7032—2016	输气管道添加减阻剂输送减阻 效果测试方法			2016-1-7	2016-6-1
287	SY/T 7033—2016	钢质油气管道失效抢修技术规范			2016-1-7	2016-6-1
288	SY/T 7034—2016	管道站场用天然气过滤器滤芯 性能试验方法			2016-1-7	2016-6-1
289	SY/T 7035—2016	黄金管生烃热模拟实验方法			2016-1-7	2016-6-1
290	SY/T 7036—2016	石油天然气站场管道及设备外 防腐层技术规范			2016-1-7	2016-6-1
291	SY/T 7037—2016	油气输送管道监控与数据采集 (SCADA) 系统安全防护规范		API Std 1164: 2009, IDT	2016-1-7	2016-6-1
292	SY/T 7038—2016	油气田及管道专用道路设计规范			2016-1-7	2016-6-1

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采用国际 国外标准	批准日期	实施日期
293	SY/T 7039—2016	油气厂站钢管架结构设计规范			2016-1-7	2016-6-1
294	SY/T 7040—2016	油气输送管道工程地质灾害防治设计规范			2016-1-7	2016-6-1
295	SY/T 7041—2016	钢管道聚丙烯防腐层技术规范			2016-1-7	2016-6-1
296	SY/T 7042—2016	基于应变速率设计地区油气管道用直缝埋弧焊钢管			2016-1-7	2016-6-1
297	SY/T 7043—2016	石油天然气工业用高压玻璃钢油管			2016-1-7	2016-6-1
298	SY/T 7044—2016	海底管道用大口径无缝钢管			2016-1-7	2016-6-1
299	SY/T 7045—2016	离心泵和回转泵轴封系统		ANSI/API Std 682:2004, IDT	2016-1-7	2016-6-1
300	SY/T 7046—2016	制冷系统安全标准		ANSI/ASHRAE Std 15:2004, IDT	2016-1-7	2016-6-1
301	SY/T 7047—2016	锚链规格书		API Spec 2F: 1997, IDT	2016-1-7	2016-6-1
302	SY/T 7048—2016	海洋结构用钢板生产资格预评定推荐作法		API RP 2Z: 2005, IDT	2016-1-7	2016-6-1
303	SY/T 7049—2016	滩海海底管道检验技术规范			2016-1-7	2016-6-1

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采用国际 国外标准	批准日期	实施日期
304	SY/T 7050—2016	滩海陆岸石油设施检验技术规范			2016-1-7	2016-6-1
305	SY/T 7051—2016	人工岛石油设施检验技术规范			2016-1-7	2016-6-1
306	SY/T 7052—2016	滩海漫水路及井场结构施工技术规范			2016-1-7	2016-6-1
307	SY/T 7053—2016	海底管道总体屈曲——高温/高压下的结构设计		DNV RP F110: 2007, IDT	2016-1-7	2016-6-1
308	SY/T 7054—2016	海底管道维修推荐作法		DNV RP F113: 2007, IDT	2016-1-7	2016-6-1
309	SY/T 7055—2016	水下分离器结构设计推荐做法		DNV RP F301: 2007, IDT	2016-1-7	2016-6-1
310	SY/T 7056—2016	海底管道自由悬跨		DNV RP F105: 2006, IDT	2016-1-7	2016-6-1
311	SY/T 7057—2016	动态立管		DNV OS F201: 2010, IDT	2016-1-7	2016-6-1
312	SY/T 7058—2016	海底管道阀门规范		API 6DSS:2010, IDT	2016-1-7	2016-6-1
313	SY/T 7059—2016	浮式生产系统和张力腿平台的立管设计		API RP 2RD: 2006, IDT	2016-1-7	2016-6-1

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采用国际 国外标准	批准日期	实施日期
314	SY/T 7060—2016	海底管道稳定性设计		DNV RP F109: 2009, IDT	2016-1-7	2016-6-1
315	SY/T 7061—2016	水下高完整性压力保护系统 (HIPPS) 推荐做法		API RP 170: 2009, IDT	2016-1-7	2016-6-1
316	SY/T 7062—2016	水下生产系统可靠性及技术风 险管理推荐做法		API RP 17N: 2009, IDT	2016-1-7	2016-6-1
317	SY/T 7063—2016	海底管道风险评估推荐作法		DNV RP F107: 2010, IDT	2016-1-7	2016-6-1
318	SY/T 7064.5—2016	石油天然气工业 海洋结构物 特殊要求 第 5 部分: 设计和 施工过程中的重量控制		ISO 19901-5: 2003, IDT	2016-1-7	2016-6-1
319	SY/T 7066—2016	气田节能量计算方法			2016-1-7	2016-6-1
320	SY/T 7067—2016	水平井油藏地质设计技术要求			2016-1-7	2016-6-1
321	SY/T 7068—2016	注蒸汽采油二维比例物理模拟 实验技术要求			2016-1-7	2016-6-1
322	SY/T 7069—2016	天然气净化工程劳动定额			2016-1-7	2016-6-1
323	SY/T 7070—2016	微地震井中监测技术规程			2016-1-7	2016-6-1

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采用国际 国外标准	批准日期	实施日期
324	SY/T 7071—2016	陆上节点地震数据采集系统检验项目及技术指标			2016-1-7	2016-6-1
325	SY/T 7072—2016	大地电磁测深法资料处理解释技术规程			2016-1-7	2016-6-1
326	SY/T 7073—2016	陆上可控源电磁法勘探资料处理解释技术规程			2016-1-7	2016-6-1
327	SY/T 7074—2016	钻井液高温高压滤失量测试仪校准方法			2016-1-7	2016-6-1
328	SY/T 7075—2016	石油钻修井指重表校准方法	JJG(石油)03—1999		2016-1-7	2016-6-1
329	SY/T 7077—2016	自然伽马刻度器校准方法	JJG(石油)48—1999		2016-1-7	2016-6-1
330	SY/T 7078—2016	中子寿命测井仪校准方法			2016-1-7	2016-6-1
331	SY/T 7079—2016	补偿中子刻度器校准方法	JJG(石油)47—1999		2016-1-7	2016-6-1
332	SY/T 7080—2016	抽油机井综合测试仪校准方法			2016-1-7	2016-6-1
333	SY/T 7081—2016	检波器测试仪检定装置校准方法			2016-1-7	2016-6-1

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采用国际 国外标准	批准日期	实施日期
334	SY/T 7082—2016	补偿中子测井仪校准方法	JJG(石油)52—2000		2016-1-7	2016-6-1
335	SY/T 7083—2016	特种往复式抽油泵			2016-1-7	2016-6-1
336	SY/T 7084—2016	固井水泥头及常规固井用胶塞			2016-1-7	2016-6-1
337	SY/T 7085—2016	承压设备的设计计算		API Std 6X: 2014, MOD	2016-1-7	2016-6-1
338	SY/T 7086—2016	石油天然气工业 钻井和采油 设备 压裂泵送设备			2016-1-7	2016-6-1
339	SY/T 7087--2016	石油天然气工业 钻井和采油 设备液氮泵送设备			2016-1-7	2016-6-1
340	SY/T 7088 2016	钻井泵的安装、使用及维护			2016-1-7	2016-6-1
341	SY/T 7089 2016	海洋平台钻机选型推荐作法			2016-1-7	2016-6-1
342	SY/T 7508--2016	液化石油气中总硫的测定 氧 化微库仑法	SY/T 7508--1997		2016-1-7	2016-6-1
343	SY/T 10008--2016	海上钢质固定石油生产构筑物 全浸区的腐蚀控制	SY/T 10008--2010	NACE SP 0176: 2007, MOD	2016-1-7	2016-6-1

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采用国际 国外标准	批准日期	实施日期
344	SY/T 10029—2016	浮式生产系统规划、设计及建造的推荐作法	SY/T 10029—2004	API RP 2FPS: 2011, IDT	2016-1-7	2016-6-1
345	SY/T 10040—2016	浮式结构物定位系统设计与分析	SY/T 10040—2002	API RP 2SK: 2005, IDT	2016-1-7	2016-6-1

前 言

根据《国家能源局关于下达 2013 年第一批能源领域行业标准制（修）订计划的通知》（国能科技〔2013〕235 号）文件的要求，编制组进行了大量的调研工作，认真总结实践经验，参考了国内外相关资料、标准规范，并在广泛征求意见的基础上，制定本规范。

本规范共分 9 章和 1 个附录，主要内容包括：总则，术语，基本规定，路线，路基，路面，桥涵，路线交叉，交通设施及安全防护和站场类型划分。

本规范由国家能源局负责管理，石油工程建设专业标准化委员会负责日常管理，西安长庆科技工程有限责任公司负责具体技术内容的解释。本规范执行过程中如有意见或建议，请寄送西安长庆科技工程有限责任公司（地址：西安市未央路长庆兴隆园小区，邮政编码：710018）。

本规范主编单位：西安长庆科技工程有限责任公司

本规范参编单位：大庆油田工程有限公司

中国石油天然气管道工程有限公司

中国石油天然气管道局天津设计院

中国石油集团工程设计有限责任公司新疆设计院

本规范参加单位：长庆油田分公司生产运行处

本规范主要起草人：梁孝忠 高海明 李道发 孔高峰

秦 耕 温 亚 牛 刚 解晓丽

黄子忠 赵卫民 张春杰 郑 鑫

张 科 张 旭 邱锐镝 张福星

苏国海 孟卫农 张建华 赵 刚

本规范主要审查人：张学功 王小林 任兴文 杨开玖
杨建功 张建国 阎超凡 易遵丽
孟凡明 李正才 蒋程彬 张连宇

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	3
4	路线	6
4.1	一般规定	6
4.2	平面设计	7
4.3	纵断面设计	11
4.4	横断面设计	14
4.5	平面线形和纵断面线形的组合	15
5	路基	17
5.1	一般规定	17
5.2	路基高度	17
5.3	道路用地	18
6	路面	19
6.1	一般规定	19
6.2	沥青路面和水泥混凝土路面	19
6.3	砂石路面	20
6.4	砌块路面	22
7	桥涵	24
8	路线交叉	25
8.1	一般规定	25
8.2	与公路交叉	25
8.3	与铁路交叉	25
8.4	与管线交叉	26
9	交通设施及安全防护	27

9.1 交通标志	27
9.2 安全防护设施	28
附录 A 站场类型划分	30
标准用词说明	32
引用标准名录	33
附件 油气田及管道专用道路设计规范 条文说明	34

Contents

1	Design general	1
2	Terms	2
3	Basic design criteria	3
4	Road alignment	6
4.1	General considerations	6
4.2	Horizontal alignment	7
4.3	Vertical alignment	11
4.4	Cross sectional elements	14
4.5	Combination of horizontal and vertical alignment	15
5	Road subgrade	17
5.1	General considerations	17
5.2	Subgrade height	17
5.3	Right of roadway	18
6	Pavement	19
6.1	General considerations	19
6.2	Asphalt pavement and cement concrete pavement	19
6.3	Gravel pavement	20
6.4	Block stone pavement	22
7	Bridges and culverts	24
8	Intersections	25
8.1	General considerations	25
8.2	Road – road intersection	25
8.3	Road – railway intersection	25
8.4	Road – pipeline intersection	26
9	Traffic safety protection devices	27

9.1	Traffic signs	27
9.2	Road safety protection devices	28
Appendix A	Station type	30
	Explanation of wording in this code	32
	List of quoted standards	33
	Addition: Explanation of provisions	34

1 总 则

1.0.1 为规范油气田及管道专用道路工程设计，统一技术要求，满足安全适用、经济合理、环保节能的要求，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于道路年平均日交通量（折合成小客车）小于 2000 辆，道路设计时速不大于 40km/h 的陆上、滩海陆采油气田及管道专用道路的新建和改扩建设计。

1.0.3 油气田及管道专用道路设计除应符合本规范的规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 专用道路 special road

连接油气田区块、通往油气区各类站场及油气管道伴行道路的总称。

2.0.2 站场 stations

各类井场和各种功能厂站的总称，包括其占有的场地、设施等。

2.0.3 井场 well site

完成井的生产过程的场所。

2.0.4 厂站 plants and stations

除井场外其他各种功能站的总称。

2.0.5 管道伴行道路 pipeline road

主要供油气管道巡线、检修、施工车辆通行的专用道路。

3 基本规定

3.0.1 道路设计应结合沿线地形、地质等情况，可按不同的等级和技术指标分段设计。

3.0.2 道路设计应贯彻保护耕地、节约用地的原则，不占或少占耕地，重视水土保持和土地复垦。

3.0.3 路用材料应贯彻因地制宜、就地取材原则。

3.0.4 道路分期修建时，应按远期规划作出总体设计，再制定分期实施的方案。

3.0.5 道路应按照在道路系统中的地位、性质和功能等，划分为主干道、次干道和支道 3 个等级，适用范围宜按表 3.0.5 的规定确定。

表 3.0.5 道路适用范围

道路等级	适用范围
主干道	连接多个区块或多个站场的主要道路、油气区域主要出入口的道路、油气区域特大型、大型厂站的进站道路
次干道	连通油气田区块的道路、连接油气区域次要出入口的道路、中型厂站的进站道路
支道	单个小型厂站的进站道路、井场的道路、管道伴行道路

注：站场类型的划分见附录 A。

3.0.6 道路设计年限主干道宜为 15 年，次干道宜为 10 年，支道宜为 5 年。

3.0.7 桥涵结构的设计基准期为 100 年，路面结构的设计基准期应按表 3.0.7 的规定确定。

3.0.8 桥梁结构的设计使用年限应按表 3.0.8 的规定确定。

3.0.9 道路所采用的设计车辆外廓尺寸应按表 3.0.9 的规定确定。

表 3.0.7 路面设计基准期 (年)

道路等级	路面结构类型			
	沥青路面	水泥混凝土路面	砌块路面	砂石路面
主干道	10	15	—	—
次干道	8	10	10	8
支道	8	10	10	5

注：砌块路面采用水泥混凝土预制块时，设计基准期为 10 年；采用石材时，设计基准期为 15 年。

表 3.0.8 桥梁结构的设计使用年限

类别	大桥、重要中桥	中桥、重要小桥	小桥
设计使用年限 (年)	100	50	30

表 3.0.9 设计车辆外廓尺寸 (m)

车辆类型	总长	总宽	总高	前悬	轴距	后悬
小客车	6	1.8	2	0.8	3.8	1.4
载重汽车	12	2.5	4	1.5	6.5	4

3.0.10 道路的设计速度应按表 3.0.10 的规定确定。

表 3.0.10 设计速度

道路等级	主、次干道			支道		
设计速度 (km/h)	40	30	20	20	15	10

注：设计速度 10km/h 适用于受地形条件或其他特殊情况限制的管道伴行道路。

3.0.11 道路建筑限界应符合图 3.0.11 的规定。在建筑限界内，不应有任何固定设施。

3.0.12 道路的抗震设计应按现行行业标准《公路工程抗震规范》JTG B02 中四级公路标准设防，其中桥梁的抗震设计应符合现行行业标准《公路桥梁抗震设计细则》JTG/T B02—01 的有关规定。

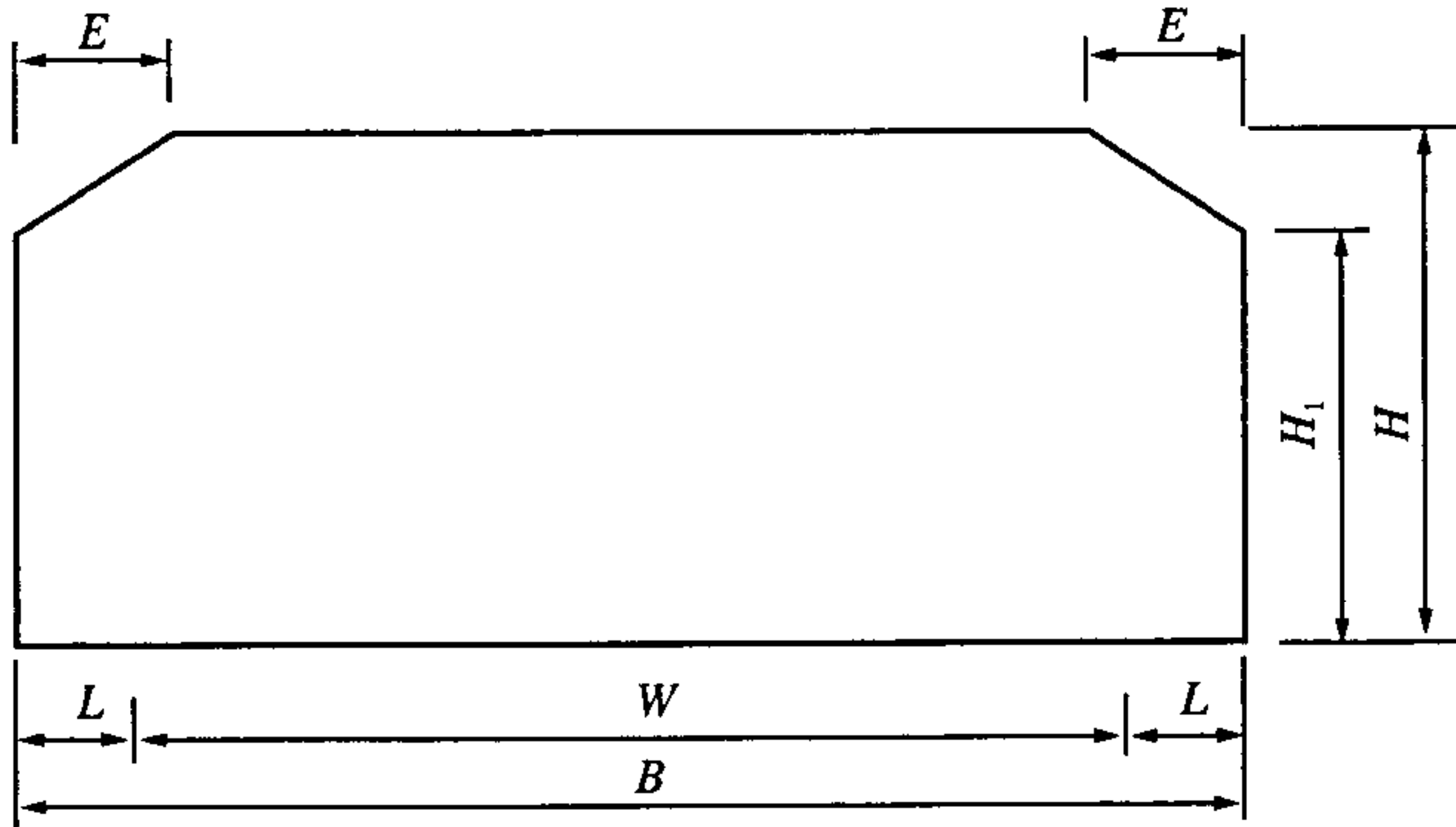


图 3.0.11 道路建筑限界

W —行车道宽度 (m); L —侧向宽度 (m), 为路肩宽度减去 0.25m, 当路肩宽为 0.25m 时, $L = 0.25\text{m}$; B —净空宽度 (m); H_1 —边部净高 (m), 采用 4.0m; H —净空高度 (m), 采用 4.5m; E —建筑限界顶角宽度 (m), 当 $L \leq 1\text{m}$ 时, $E = L$; 当 $L > 1\text{m}$ 时, $E = 1\text{m}$

3.0.13 道路环境保护设计应贯彻“以防为主、以治为辅、综合治理”的原则, 应符合现行行业标准《公路环境保护设计规范》JTG B04 的有关规定。

4 路 线

4.1 一般规定

4.1.1 路线走向的选择，应结合油气田总体规划、产能部署、油气管道走向以及地方路网等确定。

4.1.2 路线技术指标的选取，应根据油气田的发展规划、道路使用功能、交通量、工程投资和地方路网等因素正确选用。在条件许可情况下，宜选用较高的技术指标。

4.1.3 改（扩）建路线设计，应遵循利用与改造相结合的原则，在满足安全通行的前提下，充分利用原有道路、桥涵等工程。对改线路段应按新建道路设计。

4.1.4 大、中桥桥位宜为路线走向控制点，小桥涵位置应服从路线走向。

4.1.5 道路选线平、纵、横面相互间的组合应做到平面顺适、纵面均衡、横面合理。

4.1.6 路线不宜穿越地质不良地段和地下采空区，不压或少压地下矿藏资源。当必须穿过时，应选择合适的位置，缩短穿越长度，并应采取必要的工程措施。

4.1.7 道路路线不宜穿过名胜、风景、古迹、自然保护区。当必须穿过时，须取得相关主管部门的批准，应采取有效保护措施，并与周围环境、自然景观相协调。

4.1.8 道路与原油管道、天然气输送管道等并行时，道路边沟（无边沟时为道路坡脚）外缘至油气管道的水平净距不得小于1m。地形特别困难地段，应对管道采取安全保护措施后，方可将管道放置于路肩或者边沟下。

4.2 平面设计

4.2.1 道路平面线形宜由直线、平曲线组合而成，平曲线由圆曲线和缓和曲线组成。

4.2.2 直线应符合下列规定：

1 直线的长度不宜过大，当采用长直线时，应结合沿线具体情况采取相应的技术措施。

2 两圆曲线间以直线径相连接时，两曲线间的最小直线长度（以米计）不宜小于设计速度（以公里/小时计）的2倍。曲线之间的直线长度应满足插设缓和曲线或超高、加宽过渡段的要求。

4.2.3 圆曲线应符合下列规定：

1 道路平面宜设置圆曲线。

2 圆曲线的最小半径应按表4.2.3的规定确定。

3 圆曲线最大半径值不宜超过10000m。

表 4.2.3 圆曲线最小半径

设计速度 (km/h)		40	30	20	15	10
设超高圆曲线 最小半径 (m)	一般值	100	65	30	20	15
	极限值	55	30	15	12	12
不设超高的圆曲线最小半径 (m)		600	350	150	90	60

注：1 “一般值”为正常情况下的采用值，“极限值”为条件受限制时可采用的值。

2 设计速度为10km/h的管道伴行道路，受场地或其他条件限制时，设置限速标志和安全设施后，圆曲线最小半径可适当减小，但不应小于10m。

3 位于平坡或下坡的长直线尽头不应采用小半径的圆曲线。

4.2.4 缓和曲线应符合下列规定：

1 直线与圆曲线相接处、半径不同的同向圆曲线径相连接处宜设置缓和曲线，但符合下列条件之一时可不设缓和曲线：

- 1) 设计速度小于或等于 20km/h。
- 2) 直线同大于表 4.2.3 不设超高的圆曲线最小半径径相连接。
- 3) 小圆半径大于表 4.2.3 不设超高的圆曲线最小半径。
- 4) 小圆半径大于表 4.2.4-1 的规定，小圆按最小缓和曲线长度设置缓和曲线时，大圆与小圆的内移值之差小于 0.10m。
- 5) 小圆半径大于表 4.2.4-1 的规定，大圆半径与小圆半径之比小于 2.5。

表 4.2.4-1 复曲线中小圆临界圆曲线半径

设计速度 (km/h)	40	30	20
临界圆曲线半径 (m)	250	130	60

2 缓和曲线最小长度应按表 4.2.4-2 的规定确定。缓和曲线长度应随圆曲线半径的增大而增长。圆曲线设置超高时，缓和曲线长度不应小于超高过渡段长度。

表 4.2.4-2 缓和曲线最小长度

设计速度 (km/h)	40	30	20	15	10
缓和曲线最小长度 (m)	35	25	20	15	10

4.2.5 圆曲线超高应符合下列规定：

1 圆曲线半径小于表 4.2.3 规定不设超高的圆曲线最小半径时，应在曲线上设置超高，超高值应依据设计速度、圆曲线半径、路面类型和自然条件等计算确定。

2 最小超高值应与道路直线部分的正常路拱横坡度值一致，一般地区的超高横坡坡度不应大于 8%，寒冷冰冻地区的超高横坡坡度不应大于 6%。

3 超高的过渡方式，新建工程宜采用边轴旋转，改建工程

宜采用中轴旋转。超高渐变率按旋转轴位置，应按表 4.2.5 的规定确定。

表 4.2.5 超高渐变率

设计速度 (km/h)		40	30	20, 15, 10
超高旋转轴位置	中线	1/150	1/125	1/100
	边线	1/100	1/75	1/50

4 超高的过渡宜在缓和曲线全长范围内进行。当缓和曲线较长时，超高过渡段可设在缓和曲线的某一区段范围内，其超高过渡段的纵向渐变率不应小于 1/330，全超高断面宜设在缓圆点和圆缓点之间。

5 超高过渡段长度应按下式计算，计算的超高过渡段长度应取 5m 的整数倍，且不小于 10m。

$$L_c = \frac{B\Delta_i}{p} \quad (4.2.5)$$

式中 L_c ——超高过渡段长度 (m)；

B ——旋转轴至行车道外侧边缘的宽度 (m)；

Δ_i ——超高坡度与路拱坡度的代数差 (%)；

p ——超高渐变率。

4.2.6 圆曲线加宽应符合下列规定：

1 圆曲线半径小于或等于 250m 时，应在圆曲线内侧设置加宽，双车道公路路面加宽值应按表 4.2.6 的规定确定。

2 设置缓和曲线或超高过渡段时，加宽过渡段长度应采用缓和曲线或超高过渡段长度相同的数值。不设时，加宽过渡段长度应按渐变率为 1:15 且长度不小于 10m 的要求设置，困难情况下不应小于 5m。

4.2.7 超高、加宽过渡段应符合下列规定：

1 直线同小于表 4.2.3 不设超高的圆曲线最小半径的曲线径相连接，且圆曲线半径小于或等于 250m 时，连接处应设置超

高、加宽过渡段。

表 4.2.6 双车道路面加宽值

汽车轴距 加前悬 (m)	圆曲线半径 (m)									
	250~ 200	<200 ~150	<150 ~100	<100 ~70	<70 ~50	<50 ~30	<30 ~25	<25 ~20	<20 ~15	<15 ~12
	加宽值 (m)									
8	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.8	2.2	2.5	3.0

注：单车道道路路面加宽值取表列数值的 50%，当圆曲线半径小于 15m 时，单车道道路路面加宽值取 2m。

2 超高、加宽过渡段应设在紧接圆曲线起点和终点的缓和曲线或者直线上。当受地形条件或其他特殊情况限制时，允许将超高、加宽过渡段的一部分插入曲线，插入曲线内的长度不应超过超高、加宽过渡段长度的一半。

3 复曲线的超高、加宽过渡段应对称设置在衔接处的两端。

4.2.8 平曲线和圆曲线最小长度应按表 4.2.8 的规定确定。

表 4.2.8 平曲线和圆曲线最小长度

设计速度 (km/h)	40	30	20	15	10
平曲线最小长度 (m)	70	50	40	30	20
圆曲线最小长度 (m)	35	25	20	10	--

4.2.9 回头曲线前后的线形应连续，回头曲线两端宜设过渡性曲线，并应设置限速标志、交通安全设施。回头曲线的技术指标应按表 4.2.9 的规定确定。

4.2.10 视距应符合下列规定：

1 停车视距应按表 4.2.10 的规定确定，寒冷或冰冻地区的停车视距宜适当加长。

表 4.2.9 回头曲线技术指标

主线设计速度 (km/h)	40	30	20	15	10
回头曲线设计速度 (km/h)	30	25	20	15	10
圆曲线最小半径 (m)	30	20	15	15 (12)	12 (10)
超高横坡度 (%)	6	6	6	6	6
最大纵坡 (%)	3.5	3.5	4.5	5.5	5.5 (6.5)
圆曲线最小长度 (m)	30	25	20	15 (10)	10
缓和曲线最小长度 (m)	30	25	20	15 (10)	10
回头曲线间距 (m)	150	100	80	65	50

注：括号内数值用于受地形条件限制的管道伴行道路。

表 4.2.10 停车视距

设计速度 (km/h)	40	30	20	15	10
停车视距 (m)	40	30	20	15	15

2 道路的视距应满足会车视距要求，会车视距取为停车视距的 2 倍。在受地形条件限制的路段，采用会车视距有困难时，可采用停车视距，但应采取相应安全措施。

4.3 纵断面设计

4.3.1 纵断面设计标高应符合下列规定：

1 新建道路设计标高宜采用路基边缘标高，在超高、加宽段宜为设超高、加宽前该处边缘标高。

2 改建道路设计标高宜采用行车道中线标高，也可视具体情况采用路基边缘标高。

4.3.2 道路最大纵坡应按表 4.3.2 的规定确定。

4.3.3 道路的纵坡不宜小于 0.3%。横向排水不畅的路段或长路堑路段，采用平坡 (0%) 或小于 0.3% 的纵坡时，其边沟应作纵向排水设计。

4.3.4 道路纵坡的最小坡长应按表 4.3.4 的规定确定。

表 4.3.2 道路最大纵坡

设计速度 (km/h)	40	30	20	15	10
最大纵坡 (%)	8	9	11	13	14

- 注：1 海拔 2000m 以上或积雪冰冻地区的路段，最大纵坡不应大于 8%。
 2 小半径圆曲线路段的纵坡，当圆曲线半径小于或等于 20m 时，不宜大于 7.5%。当圆曲线半径大于 20m、小于或等于 40m 时，不宜大于 8.5%。
 3 管道伴行道路，因受地形条件或其他特殊情况限制，设计速度采用 10km/h 时，经技术经济论证，在采取措施保证安全的情况下，最大纵坡可适当加大。

表 4.3.4 最小坡长

设计速度 (km/m)	40	30	20	15	10
最小坡长 (m)	120	100	60	50	40

4.3.5 道路不同坡度的最大坡长应按表 4.3.5 的规定确定。

表 4.3.5 不同纵坡最大坡长 (m)

设计速度 (km/m)		40	30	20	15	10
纵坡坡度 (%)	5	900	950	1000	1000	1100
	6	700	750	800	800	1000
	7	500	550	600	700	900
	8	300	350	400	500	700
	9	—	250	300	400	500
	10	—	—	250	300	400
	11	—	—	200	200	300
	12	—	—	—	150	250
	13	—	—	—	100	200
	14	—	—	—	—	150

4.3.6 连续上坡或下坡时，应在不大于表 4.3.5 规定的纵坡长度之间设置缓和坡段。缓和坡段的纵坡坡度当设计速度大于

15km/h 时，不应大于 3.0%；设计速度小于或等于 15km/h 时，不应大于 4.0%。缓和坡段长度应符合表 4.3.4 的规定。

4.3.7 平均纵坡应符合下列规定：

1 越岭路段连续上坡或下坡的相对高差为 200m~500m 时，平均纵坡不应大于 7.0%。

2 越岭路段连续上坡或下坡的相对高差大于 500m 时，平均纵坡不应大于 6.5%。

3 任意连续 3km 路段的平均纵坡，不应大于 7.0%。

4.3.8 道路最大合成坡度值应按表 4.3.8 的规定确定。

表 4.3.8 最大合成坡度

设计速度 (km/h)	40	30	20	15	10
$i_{合}$ (%)	10	12	13	14	14

注：1 管道伴行道路，因受地形条件或其他特殊情况限制，设计速度采用 10km/h 时，经技术经济论证，在采取措施保证安全的情况下，最大纵坡可适当加大。

2 冬季路面有积雪、结冰不能及时清除的路段及自然横坡大于 45°的傍山路段，合成坡度不宜大于 8%，同时应设置交通警示标志。

4.3.9 道路纵向变坡处应设置竖曲线，竖曲线采用圆曲线，竖曲线最小半径与竖曲线最小长度应按表 4.3.9 的规定确定。

表 4.3.9 竖曲线最小半径与竖曲线最小长度

设计速度 (km/h)		40	30	20	15, 10
竖曲线最小半径 (m)	一般值	700	400	200	150
	极限值	450	250	100	100
竖曲线最小长度 (m)	一般值	90	60	50	40
	极限值	35	25	20	15

注：“一般值”为正常情况下的采用值。“极限值”为条件受限制时可采用的值。

4.4 横断面设计

4.4.1 路基、车道、路肩宽度应按表 4.4.1 的规定确定。

表 4.4.1 路基、车道、路肩宽度

道路等级		主干道			次干道			支道
设计速度 (km/h)		40	30	20	40	30	20	20、15、10
车道数		2	2	2	2	2	2	1
路基宽度 (m)	一般值	8.5	7.0	6.5	8.0	7.0	6.5	4.5
	最小值	7.5	6.5	-	-	6.5	-	-
车道宽度 (m)		3.5	3.0	3.0	3.5	3.0	3.0	3.5
路肩宽度 (m)	一般值	0.75	0.5	0.25	0.5	0.50	0.25	0.5
	最小值	0.25	0.25	-	-	0.25	-	-

注：1 路基宽度应以 0.5m 的整数倍增加，路肩宽度应以 0.25m 的整数倍增加。

2 管道伴行道路在条件受限情况下可采用 3m 宽行车道，0.25m 宽路肩。

4.4.2 路基宽度采用 4.5m 及以下时，应选择有利地点设置错车道（图 4.4.2），相邻两个错车道间应互相通视，间距宜在 300m~500m 之间，错车道宜设在纵坡不大于 4.5% 的路段。错车道的尺寸规定如下：

1 等宽长度不宜小于行驶车辆中的最大车长的 2 倍，且不应小于 20m。

2 渐宽长度不宜小于行驶车辆中的最大车长的 1.5 倍，且不应小于 10m。

4.4.3 避险车道应符合下列规定：

1 连续长、陡下坡路段，有必要且有可利用地形时，在道路右侧视距良好的位置设置避险车道，避险车道可修建在陡坡直线路段或失控车辆不能安全转弯的弯道之前。

2 避险车道引道端头前 1000m、500m 位置应设置避险车道预告标志。

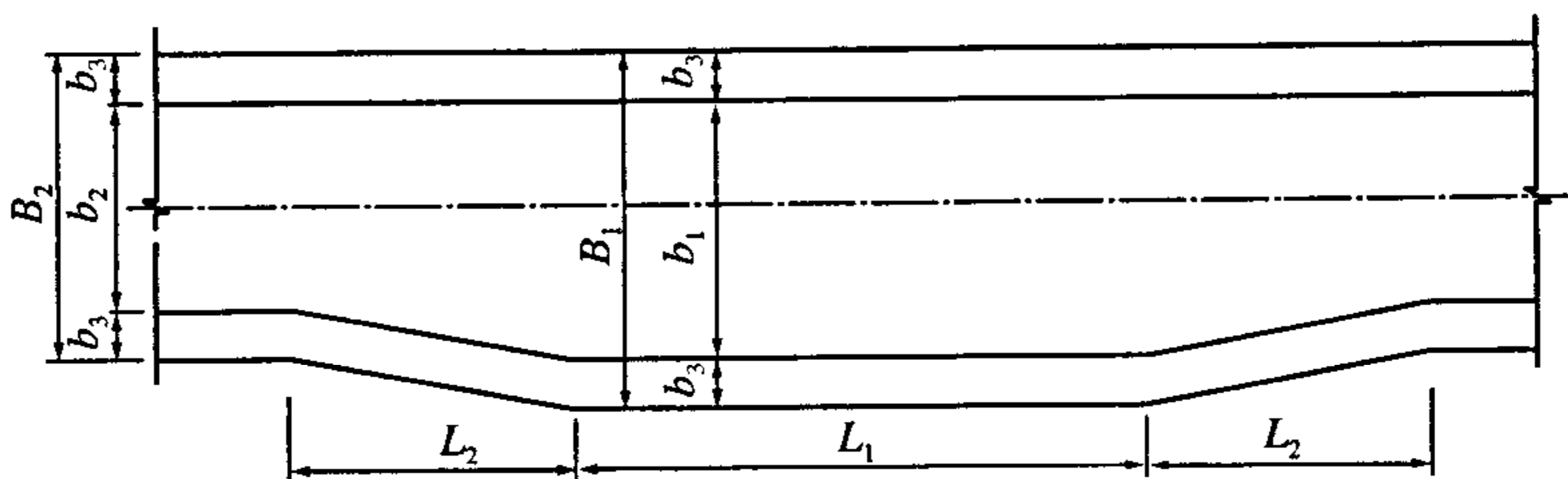


图 4.4.2 错车道

L_1 —等宽长度 (m); L_2 —渐宽长度 (m); B_1 —错车道路基宽度 (m);

B_2 —单车道路基宽度 (m); b_1 —错车道路面宽度 (m);

b_2 —单车道路面宽度 (m); b_3 —路肩宽度 (m)

4.4.4 路拱坡度应符合下列规定:

- 1 双车道路拱应采用双向横坡, 单车道路拱可采用单向横坡。
- 2 横坡坡度应根据路面宽度、路面类型和当地自然条件确定, 坡度宜在 1.5%~3.0% 之间。

4.4.5 路肩横坡应符合下列规定:

- 1 直线路段或曲线路段内侧的路肩横坡, 当行车道横坡值大于或等于 3% 时, 路肩横坡应与行车道横坡值相同; 行车道横坡值小于 3% 时, 路肩横坡应比行车道横坡值大 1% 或 2%。
- 2 曲线路段外侧的路肩横坡, 宜采用 3% 或 4% 的反向横坡值, 但支道有超高时, 曲线路段外侧的路肩横坡宜与超高值一致。

4.5 平面线形和纵断面线形的组合

4.5.1 线形组合设计应符合下列规定:

- 1 道路线形组合应满足行车安全的要求。
- 2 道路线形应与沿线地形、地貌相协调, 能自然的诱导驾驶者的视线, 并保持视觉的连续性。
- 3 平曲线宜与竖曲线相互对应, 且平曲线宜稍长于竖曲线, 竖曲线半径宜为平曲线半径的 10~20 倍以上。

4.5.2 平面、纵断面线形设计不宜采用下列线形组合：

- 1 长直线与小半径竖曲线组合。
- 2 一个平曲线内含多个竖曲线。
- 3 短长度平曲线与短长度竖曲线的组合。
- 4 长竖曲线内设置小半径的平曲线。
- 5 凸形竖曲线的顶部或凹形竖曲线的底部，插入小半径的平曲线或反向平曲线。
- 6 急弯与陡坡相重合的线形。

4.5.3 线形组合设计的其他相关要求应符合现行行业标准《公路路线设计规范》JTG D20 的相关规定。

5 路 基

5.1 一般规定

5.1.1 路基设计应与油气田地面建设紧密结合，综合考虑道路的使用要求、沿线地形、地质条件、筑路材料供应等因素，确保其具有足够的强度、稳定性和耐久性。

5.1.2 路基设计应与沿线自然环境相协调，注重采用生态设计理念。统筹考虑土石方、防护、排水、取（弃）土以及环境保护。

5.1.3 路基设计应根据工程地质勘察成果，从地基处理、填料选择、路基强度与稳定性、防护工程、排水系统以及关键部位路基施工技术等方面进行综合设计。特殊水文、地质段路基设计时，应查明其范围及其对道路的危害程度，结合当地治理经验，采取综合防治措施。

5.1.4 专用道路路基设计除应符合本规范的规定外，还应符合现行行业标准《公路路基设计规范》JTG D30、《公路排水设计规范》JTG/T D33 等的相关规定。

5.2 路基高度

5.2.1 路基边缘高度应高出路基两侧地面积水高度，路基的强度和稳定性不应受到地下水、毛细水和冰冻的破坏。

5.2.2 沿河及受水浸淹的路基，最低侧路基边缘标高应高出设计洪水频率的水位加壅水高、波浪侵袭高和 0.5m 的安全高度。路基设计洪水频率应按表 5.2.2 的规定确定。

5.2.3 水文地质条件不良地段的路基设计最小填土高度不应小于路床处于中湿状态的临界高度。当路基设计标高受限制时，应设隔离层、排水层等处理措施。

表 5.2.2 路基设计洪水频率

道路类别及等级	主干道	次干道	支道
设计洪水频率	1/50~1/25	1/25~1/10	按具体情况确定

注：路基设计洪水频率宜结合厂站防洪设计重现期确定。

5.3 道路用地

5.3.1 道路路堤两侧排水沟外边缘（无排水沟时为路堤或护坡道坡脚）以外，或路堑边坡截水沟外边缘（无截水沟为坡顶）以外，不小于 0.5m 范围内的土地为用地范围。

5.3.2 在风沙、雪害等特殊地带，设置防护设施时，应根据实际需要确定用地范围。

5.3.3 桥梁、隧道、平面交叉、交通安全设施等应根据实际需要确定用地范围。

6 路 面

6.1 一 般 规 定

6.1.1 路面应根据道路性质、使用要求、交通量及其组成、自然条件、材料供应、施工方式、养护条件等进行综合设计。

6.1.2 路面各结构层的力学特性及所选材料性质应满足强度、稳定性和耐久性的要求。路面设计采用双轮组单轴载 100kN 作为标准轴载，以 BZZ - 100 表示。标准轴载的计算参数应按表 6.1.2 的规定确定。

表 6.1.2 标准轴载计算参数

标准轴载	BZZ - 100	标准轴载	BZZ - 100
标准轴载 P (kN)	100	单轮传压面当量圆半径 d (cm)	21.30
轮胎接地压强 p (MPa)	0.70	两轮中心距 (cm)	$1.5d$

6.1.3 常用路面面层类型的选用应按表 6.1.3 的规定确定。

表 6.1.3 常用路面面层类型

道路等级	面层类型
主干道	沥青路面、水泥混凝土路面
次干道	沥青路面、水泥混凝土路面、砂石路面、砌块路面
支道	沥青路面、水泥混凝土路面、砂石路面、砌块路面

6.2 沥青路面和水泥混凝土路面

6.2.1 沥青路面的设计应符合现行行业标准《公路沥青路面设计规范》JTG D50 的相关规定。

6.2.2 水泥混凝土路面的设计应符合现行行业标准《公路水泥混凝土路面设计规范》JTG D40 的相关规定。

6.3 砂石路面

6.3.1 砂石路面的结构设计计算宜采用沥青路面的设计方法，路面类型可采用级配碎（砾）石路面、泥结碎石路面、泥灰结碎石路面及天然砂砾路面等。

6.3.2 级配碎（砾）石路面应符合下列规定：

1 碎石材料 CBR 值不应小于 80%，压碎值不应大于 26%，磨耗值不应超过 50。

2 级配碎石路面材料应采用富有棱角且表面粗糙、纹理丰富的轧制碎石，碎石中针片状总颗粒含量不宜超过 20%，碎石中不应含有黏土块、植物等有害杂质。

3 级配碎（砾）石路面所用碎石最大粒径不应大于 53mm，小于 4.75mm 的集料含量不应大于 20%，液限应小于 28%，塑性指数应小于 5。

4 级配碎（砾）石集料规格应按表 6.3.2 的规定确定。

6.3.3 泥结碎石路面应符合下列规定：

1 所用石料等级不宜低于Ⅳ级，长条扁平状颗粒不宜超过 20%，石子规格宜为 20mm~40mm。不产石料地区，可采用礞石和碎砖材料，碎砖粒径宜为路面厚度的 0.8 倍。

2 黏土塑性指数应大于 11，黏土内不应含有腐殖质或其他杂物，用量不应超过混合料总重 15%~18%。

3 泥结碎石集料规格应按表 6.3.3 的规定确定。

4 泥结碎石路面上宜加铺磨耗层和保护层，可采用 20mm~40mm 厚的瓜子石、黏土石屑或黏土砂作为磨耗层。

6.3.4 泥灰结碎石路面应符合下列规定：

1 黏土及碎石集料的质量规格要求与泥结碎石相同。

2 石灰质量不得低于 3 级，石灰与土的用量不宜大于混合料总重的 20%，其中石灰剂量宜为土重的 8%~12%。

表 6.3.2 级配碎（砾）石集料规格表

分类	编号	通过下列筛孔 (mm) 的质量分数 (%)								
		50	40	30	20	10	5	2	0.5	0.075
碎石 面层	1	100	90~ 100	—	68~ 85	45~ 70	30~ 55	20~ 37	15~ 25	7~ 12
	2	—	100	85~ 100	70~ 90	50~ 70	40~ 60	25~ 40	20~ 32	8~ 15
碎石基层	1	—	100	90~ 100	75~ 90	50~ 70	30~ 55	15~ 35	10~ 20	4~ 10
砾石 面层	1	100	90~ 100	—	65~ 85	45~ 70	30~ 55	20~ 37	15~ 25	7~ 12
	2	—	100	85~ 100	70~ 90	50~ 70	40~ 60	25~ 40	20~ 32	8~ 15
	3	—	100	—	85~ 100	60~ 80	45~ 65	30~ 50	20~ 32	8~ 15
砾石 基层	1	100	90~ 100	—	65~ 85	45~ 70	30~ 55	15~ 35	10~ 20	4~ 10
	2	—	100	90~ 100	75~ 90	50~ 70	30~ 55	15~ 35	10~ 20	4~ 10
	3	—	—	100	85~ 100	60~ 80	30~ 50	15~ 30	10~ 20	2~ 8

注：1 碎石面层用圆孔筛时，可用 1 号、2 号级配；用方孔筛时，应采用 2 号级配。

2 砾石面层用圆孔筛时，可用 1 号、2 号、3 号级配；用方孔筛时，应采用 2 号、3 号级配。

表 6.3.3 泥结碎石集料规格表

编号	通过下列筛孔 (mm) 的质量分数 (%)						层位
	75	50	40	20	10	5	
1	100	—	0~15	0~5	—	—	下层或基层
2	—	100	—	0~15	0~5	—	
3	—	—	100	0~15	0~5	—	上层或面层
4	—	—	—	85~100	—	0~5	
5	—	—	—	—	85~100	0~5	嵌缝

6.3.5 天然砂砾路面宜采用当地天然砂砾混合料铺砌。厚度宜为100mm~150mm，最大料径宜小于35mm，小于0.5mm细料的塑性指数宜为7~15。

6.3.6 砂石路面宜采用12t以上的重型压路机碾压，压实度不应小于94%。

6.4 砌块路面

6.4.1 砌块路面面层应由砌块、填缝材料和整平层组成。

6.4.2 根据材料类型，砌块分为水泥混凝土预制砌块和天然石材砌块，各类砌块的尺寸及最小厚度应符合下列规定：

1 水泥混凝土砌块的宽度宜取80mm~120mm，长宽比宜取1.5~2.3，其最小厚度不应小于80mm。

2 石材砌块的尺寸及最小厚度宜按表6.4.2的规定确定。

表 6.4.2 石材砌块的最小厚度

项目	常用尺寸 (mm)					
	100×100	300×300	400×400 300×500	500×500 400×600	600×600 400×800	500×1000 600×800
行车道	80	100	100	140	140	140

6.4.3 砌块材料的力学性能应符合下列规定：

1 水泥混凝土砌块，当砌块长厚比小于5时应以抗压强度控制，砌块抗压强度不应小于35MPa；当砌块长厚比不小于5时应以抗折强度控制，抗折强度不应低于3.7MPa。

2 石材砌块的饱和极限抗压强度不应小于120MPa，饱和抗折强度不应小于9MPa。

6.4.4 砌块路面面层接缝应符合下列规定：

1 砌块接缝缝宽宜为5mm~10mm，水泥混凝土砌块接缝宜采用粗砂灌实，石材砌块接缝宜采用水泥砂浆灌实。

2 砌块路面面层有勾缝时应设置胀缝，间距宜取20m~50m，缝宽、接缝填料同水泥混凝土路面的接缝要求。

6.4.5 砌块面层与基层间应设置整平层，整平层宜采用粗砂，其厚度宜取 30mm~50mm。

6.4.6 砌块路面的结构计算宜采用等效厚度法，根据基层材料的不同按沥青路面或水泥混凝土路面的设计方法进行修正后计算。

6.4.7 对半刚性基层和柔性基层，砌块路面应采用沥青路面的设计方法，以设计弯沉值为路面整体强度的设计指标，并核算基层底的弯拉应力。在确定沥青混凝土层厚度后，砌块面层厚度应按下列式计算确定：

$$h_s = \alpha_1 h_1 \quad (6.4.7)$$

式中 h_s ——砌块面层厚度 (mm)；

h_1 ——沥青混凝土层厚度 (mm)；

α_1 ——换算系数，取 0.70~0.90，道路等级高、交通量大、砌块面积尺寸大时取高值，砌块抗压强度高、面积尺寸小时取低值。

6.4.8 对刚性基层，砌块路面应采用水泥混凝土路面的设计方法。在确定水泥混凝土板厚度后，砌块面层厚度应按下列式计算确定：

$$h_s = \alpha_2 h_2 \quad (6.4.8)$$

式中 h_s ——砌块面层厚度 (mm)；

h_2 ——水泥混凝土板厚度 (mm)；

α_2 ——换算系数，取 0.50~0.65，砌块面积尺寸大时取高值，砌块面积尺寸小时取低值。

7 桥 涵

7.0.1 桥涵设计应符合下列基本规定：

1 桥涵应根据所在道路的作用、性质和将来发展的需要，符合技术成熟、安全可靠、适用耐久、经济合理的要求，并且按照美观和有利于环保的原则进行设计。

2 桥涵的设置应结合农田基本建设考虑排灌的需要。

3 各级道路桥涵设计的汽车荷载等级宜采用公路ⅠⅡ级。

4 当道路允许有限度中断交通时，可采用漫水桥或过水路面。

7.0.2 漫水桥的设计洪水频率，应根据允许阻断交通的时间和对上下游农田、城镇、村庄的影响，以及对桥孔的淤塞、上游河床的淤高等确定。

7.0.3 专用道路桥涵设计除应符合本规范外，还应按现行行业标准《公路桥涵设计通用规范》JTG D60 及相关规范执行。

8 路线交叉

8.1 一般规定

8.1.1 道路与公路、铁路和管线交叉时，应根据被交路网或管网的情况、地形和地质条件与社会环境等因素选择经济合理的交叉形式及交叉的位置。

8.1.2 道路交叉口前后路段宜采用直线，当受条件限制采用曲线时，半径宜大于不设超高的最小圆曲线半径。

8.1.3 平面交叉口内应具有平顺的共同面，侧向瞭望应满足停车视距要求。

8.2 与公路交叉

8.2.1 道路与高速公路、一级公路相交时，应利用桥涵通过；与其他等级公路相交时，应采用平面交叉。

8.2.2 平面交叉的交角不宜小于 45° 。

8.2.3 平面交叉应保证主要道路或交通量大的一方畅通，几何设计应满足视距要求，有碍视线的障碍物应予以清除。

8.2.4 平面交叉宜设在纵坡不大于 3% 的平缓路段，从路面两侧向外算起不包括竖曲线部分的平缓路段长度不宜小于 16m，紧接平缓路段的道路纵坡不宜大于 5%。

8.2.5 专用道路路面为沥青路面、水泥混凝土路面时，应对被交道路设置 6m~10m 的加固段。

8.3 与铁路交叉

8.3.1 道路与铁路相交时，应与铁路主管部门协商确定交叉形式及技术要求。

8.3.2 道路与铁路平面相交时，宜为正交；斜交时，交角不应

小于 45° ，并采取相应的防护措施。

8.3.3 道路与铁路平面相交时，道口的侧向瞭望视距应根据铁路设计速度，使汽车驾驶者在距离冲突点不小于 50m 处，能看到两侧各不小于表 8.3.3 规定的视距长度处的火车。

表 8.3.3 道口视距长度

铁路设计行车速度 (km/h)	10	20	40	60	80	100	120
视距长度 (m)	35	70	135	200	270	340	400

注：当采用的铁路设计行车速度值与表列值不同时，可按内插法计算视距长度。

8.4 与管线交叉

8.4.1 道路与架空送电线路相交叉时，宜为正交；斜交时，交角不应小于 30° 。

8.4.2 道路下穿架空送电线路时，送电线路导线与道路交叉处距路面的最小垂直距离应符合相应送电线路标称电压规定的要求。

8.4.3 道路与原油管道、天然气输送管道交叉时，宜为正交；斜交时，交角不应小于 30° 。

8.4.4 道路与管道交叉，当道路路面结构层底面至管道顶面的垂直净距小于 0.7m，应设置管道保护设施；其他情况应符合现行国家标准《油气输送管道穿越工程设计规范》GB 50423 的相关规定。当油气管道跨越专用道路时，油气管道底距路面的垂直距离不应小于 5m。

9 交通设施及安全防护

9.1 交通标志

9.1.1 专用道路警告标志牌设置位置应符合下列规定：

1 单个急转弯标志应设置在小于表 4.2.3 规定的最小半径路段圆曲线的起、终点位置以外，并满足 1 倍停车视距的位置。

2 反向弯标志应设置在两个相邻的反向圆曲线半径都小于表 4.2.3 规定的最小半径路段第一圆曲线的起点、第二圆曲线终点位置以外，并满足 1 倍停车视距的位置。

3 连续弯标志应设置在连续三个或三个以上圆曲线半径都小于表 4.2.3 规定的最小半径路段第一圆曲线的起点、最后圆曲线终点位置以外，并满足 1 倍停车视距的位置，且相邻两圆曲线之间直线段长度小于或等于规定的最短缓和段长度，连续弯长度超过 500m 应重复设置。

4 陡坡标志应设置在路线纵坡大于 7% 路段的起、终点位置以外，并满足 1 倍停车视距的位置。当坡度超过 7% 时，可在陡坡警告标志上添加坡度值；当下陡坡坡长超过 1km 时，应在标志下附加标签坡长；当道路纵坡接近 7% 时，该处的不利地形或连续上、下坡可能危及行车安全的路段可设置该标志。

5 交叉口标志应设置在道路平面交叉口之前，并满足 1 倍停车视距的位置。

6 窄路标志应设置在由双车道路段进入单车道路段或路面变窄的路段之前，并满足 1 倍停车视距的位置。

7 傍山险路标志应设置在山区地势险恶的路段之前，并满足 1 倍停车视距的位置。

8 过水路面标志应设置在过水路面或漫水桥路段之前，并满足 1 倍停车视距的位置，过水路面标志可加辅助说明大概过水

深度。

9 减速丘标志应设置在减速丘前 15m~30m 之间。

10 避险车道标志应设置在避险车道入口前，并标明“失控车辆专用”、“禁止停车”等警告标语。

11 其他标志的设置应符合现行国家标准《道路交通标志和标线》GB 5768 的相关规定。

9.1.2 专用道路的禁令标志设置位置应符合下列规定：

1 限速标志应设置在专用道路需要限制速度路段的起点。

2 限宽标志应设置在最大容许宽度受限制的路段之前，并满足 1 倍停车视距的位置。

3 限高标志应设置在最大容许高度受限制的路段之前，并满足 1 倍停车视距的位置。

4 限制质量标志应设置在需要限制车辆质量的桥梁两端。

5 限制轴重标志应设置在需要限制车辆轴重的桥梁两端。

9.1.3 指路标志应设置在距交叉道口前 1 倍停车视距的位置。

9.1.4 球面反光镜宜设置在急弯路段视距不足的转弯处。

9.1.5 交通标志设计除应符合本规范的规定外，还应符合国家现行标准《公路交通安全设施设计规范》JTG D81 和《道路交通标志和标线》GB 5768 的相关规定。

9.2 安全防护设施

9.2.1 安全防护设计应按照“保障安全、提供服务、利于管理”的原则进行，结合交通、地形和环境条件等综合考虑，设施之间应相互协调、配合使用。

9.2.2 示警柱设置宜符合下列规定：

1 在严重积雪路段、急弯、陡坡、窄路、视距不足、漫水桥、桥头引道、过水路面、高路堤（ $\geq 6\text{m}$ ）、交叉道口、深沟及地形险峻等危险路段，应视具体情况设置示警柱。

2 示警柱宜设在路肩上，其中心距路基边缘宜为 25cm~50cm，距行车道边缘不应小于 50cm，柱间距离在桥头引道上与

急弯处为 2m，在直线上为 3m。

3 示警柱可用石料、钢筋混凝土等材料制成，并应涂以红白相间的颜色。

9.2.3 示警墩设置应符合下列规定：

1 在急弯、陡坡、高路堤、地形险峻等路段，可根据具体情况设置示警墩。

2 示警墩宜采用素混凝土制作。

9.2.4 护墙应符合下列规定：

1 在急弯、陡坡、高路堤、地形险峻等路段，可根据具体情况设置护墙。

2 护墙分整体式和间断式两种，间断式每段长宜为 2m，间距 2m。

3 护墙可用干砌、浆砌圬工、混凝土或钢筋混凝土结构，墙顶用砂浆抹平。

9.2.5 护栏应符合下列规定：

1 在急弯、陡坡、视线不良、桥头引道、高路堤、地形险峻路段，以及路侧有江、河、湖、海、沼泽等水域、悬崖、深谷、深沟等路段应设置护栏。

2 大、中型桥梁上应设置防撞护栏。

3 路侧护栏只能设置于道路路肩内，但护栏的任何部分不应侵入道路建筑限界以内。

4 路侧护栏防撞等级宜采用 B 级，必要时采用 A 级。桥梁护栏防撞等级宜与相邻的路侧护栏相同。

9.2.6 减速丘宜设置在靠近村庄、乡镇、学校，以及急弯和陡坡等路段的前方 30m 处。

9.2.7 安全防护设施设计除应符合本规范的规定外，还应符合现行行业标准《公路交通安全设施设计规范》JTG D81 的相关规定。

附录 A 站场类型划分

表 A.1 站场类型划分

站场类型	属性	站场及规格
井场	油田	包括单井和丛式采油井井场、水源井井场、注水（聚、汽、气）井井场
	气田	包括单井和丛式井场
小型厂站	油田	计量站、阀组间、配水间、增压站、撬装注水站等
	气田	单一功能的集气站、采出水回注站等
中型厂站	油田	接转站、放水站、注水站、三次采油配注站、供水站、清水处理站、注汽站 $G < 50 \times 10^4 \text{t/年}$ 的脱水站 $G < 30 \times 10^4 \text{t/年}$ 的联合站 $G < 1.0 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 的稠油采出水锅炉回用处理站 $G < 2.0 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 的采出水处理站 $G < 1.0 \times 10^4 \text{t/年}$ 的聚合物配制站
	气田	增压集气站、脱硫集气站、脱水集气站
	公用	独立的 35kV 变电站、消防站
大型厂站	油田	$G \geq 50 \times 10^4 \text{t/年}$ 的脱水站 $30 \times 10^4 \text{t/年} \leq G < 100 \times 10^4 \text{t/年}$ 的联合站 $G < 300 \times 10^4 \text{t/年}$ 的原油稳定站 $G \geq 1.0 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 的稠油采出水锅炉回用处理站 $G \geq 2.0 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 的采出水处理站 $G < 60 \times 10^4 \text{m}^3$ 的油库 $G \geq 1.0 \times 10^4 \text{t/年}$ 的聚合物配制站 $G < 100 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 的伴生气处理厂

续表 A.1

站场类型	属性	站场及规格
大型厂站	气田	$G < 1000 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ 的非酸性天然气处理厂 $G < 300 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ 的酸性天然气处理厂 $G < 300 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ 的凝析气处理厂 $G < 400 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ 的储气库集注站
	公用	110kV 及以上的变电站
特大型厂站	油田	$G \geq 100 \times 10^4 \text{ t/年}$ 的联合站（集中处理站） $G \geq 300 \times 10^4 \text{ t/年}$ 的原油稳定站 $G \geq 60 \times 10^4 \text{ m}^3$ 的油库 $G \geq 100 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ 的伴生气处理厂
	气田	$G \geq 1000 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ 的非酸性天然气处理厂 $G \geq 300 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ 的酸性天然气处理厂 $G \geq 300 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ 的凝析气处理厂 $G \geq 400 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ 的储气库集注站
注：表中 G 指设计能力。		

标准用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

- 1) 表示很严格，非这样做不可的用词：
正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”。
- 2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：
正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”。
- 3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：
正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”。
- 4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准、规范执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 《道路交通标志和标线》（所有部分） GB 5768
- 《油气输送管道穿越工程设计规范》 GB 50423
- 《公路工程抗震规范》 JTG B02
- 《公路桥梁抗震设计细则》 JTG/T B02 - 01
- 《公路环境保护设计规范》 JTG B04
- 《公路路线设计规范》 JTG D20
- 《公路路基设计规范》 JTG D30
- 《公路排水设计规范》 JTG/T D33
- 《公路水泥混凝土路面设计规范》 JTG D40
- 《公路沥青路面设计规范》 JTG D50
- 《公路桥涵设计通用规范》 JTG D60
- 《公路交通安全设施设计规范》 JTG D81

附件

油气田及管道专用道路设计规范

条文说明

制定说明

本规范制定过程中，编制组对我国石油天然气工程地面建设中的专用道路现状和特点做了广泛调查研究，收集、听取了各方面的意见，认真总结了实践经验，同时吸收、借鉴了其他相关行业的成熟经验和相关标准规定。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本规范时能正确理解和执行条文规定，本规范编制组按章、节、条顺序编制了本规范的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但本条文说明不具备与规范正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握本规范的参考。

目 次

1	总则	37
2	术语	38
3	基本规定	39
4	路线	46
4.1	一般规定	46
4.2	平面设计	46
4.3	纵断面设计	56
4.4	横断面设计	61
4.5	平面线形和纵断面线形的组合	64
5	路基	65
5.1	一般规定	65
5.2	路基高度	65
5.3	道路用地	66
6	路面	67
6.1	一般规定	67
6.2	沥青路面和水泥混凝土路面	67
6.3	砂石路面	67
6.4	砌块路面	68
8	路线交叉	69
8.1	一般规定	69
8.2	与公路交叉	69
8.3	与铁路交叉	69
8.4	与管线交叉	69
9	交通设施及安全防护	71
附录 A	站场类型划分	72

1 总 则

1.0.1 随着油气田的开发建设及油气管道的建设，油气站场数量、管道里程剧增，项目建设地理位置比较分散。为满足生产运行的需求，企业需要建设相应的专用道路。目前专用道路设计参照交通部发布的相关公路规范及现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ 22—1987。

专用道路的功能主要是满足油气田开发建设和生产运营中车辆的行驶，其道路交通量小、使用频率低，故专用道路设计若全部采用交通行业规范，则有些指标相对较高，无形中对投资造成了浪费。本规范对专用道路设计的一些共性标准和主要技术指标进行了规定，以规范专用道路设计。

1.0.2 当道路年平均日交通量（折合成小客车）大于 2000 辆，或者道路设计时速大于 40km/h 时，则按照相关国家标准或交通等行业标准设计。

若专用道路位于国家交通运输公路网规划范围内、城镇道路网规划范围内与林区内等时，设计宜结合实际采用相应的国家标准或行业标准。

2 术 语

2.0.1~2.0.5 所列术语是根据其特点、功能、用途等进行定义，仅适用于本规范。

《中华人民共和国公路法》第十一条明确，专用公路是指由企业或者其他单位建设、养护、管理，专为或者主要为本企业或者本单位提供运输服务的道路。因此定义油气田及管道专用道路是油气田企业投资修建的通往油气区各类油气站场、生活区的道路，油气田区块之间的联络道路以及专供油气管道巡线和检修的道路，主要目的是为企业生产运营提供便利的交通运输条件。

3 基本规定

3.0.1 2004年9月，全国公路勘察设计工作会议提出了“六个坚持，六个树立”的公路勘察设计新理念，通过采用灵活设计（“合理选用技术标准”）和创作设计，实现“安全”、“环境优美”、“节约资源”、“质量优良”、“系统最优”的目标。该理念将“坚持人与自然相和谐；树立着重自然、保护环境的理念”放到除安全以外的第二位来作为公路勘察设计工作遵循的指导思想。

3.0.2 我国人口众多，人均耕地少。专用道路设计时，应遵循国家“节约用地”的基本国策，不占或少占耕地，尽量利用荒地、坡地。在可能的情况下，结合工程设施改废弃地为可用地。设计重视水土保持和环境保护，以获得最佳的经济效益、环境效益和社会效益。

3.0.5 现行行业标准《公路工程技术标准》JTG B01—2014公路分为高速公路、一级、二级、三级、四级等五个技术等级。

现行行业标准《油田地面工程建设规划设计规范》SY/T 0049—2006将油田道路根据使用任务、功能和适应的交通量分为四级，其中：油田内部中小型厂站库点的对外道路，其各种车辆折合成载重汽车的年平均日双向交通量在200~2000辆时，宜采用三级道路；油田内各种井场和计量站的辅助道路，其各种车辆折合成载重汽车的年平均日双向交通量在200辆以下时，宜采用四级道路。

现行国家标准《油气集输设计规范》GB 50350—2005油气集输站场道路的设计应满足生产管理、维修维护和消防等通车的需要。站场道路宜划分为：主干道——一、二、三、四级油气站场进出站路及站内主要道路；次干道——一、二、三、四级油气

站场内各单元之间的道路及五级油气站场（不含分井计量站）的进站路和站内主要道路；支道——厂房、车间出入口的道路。

现行行业标准《石油天然气工程初步设计内容规范 第1部分：油气田地面工程》SY/T 0082.1—2006 提到油气田道路布局应说明油气田主干道、次干道、支道的确定与布局，与地区道路规划相结合、协调的可能性，以及建设分步实施计划。

结合上述规范对道路的相关分级，依据专用道路在道路网中的地位、交通功能以及对沿线油气区域的服务功能等，在调研油区专用道路的使用情况的基础上分为主干道、次干道和支道三个等级。

3.0.6~3.0.8 现行行业标准《城市道路工程设计规范》CJJ 37—2012 明确提出设计年限包括确定路面宽度而采用的计算交通量增长年限与为确定路面结构而采用的计算累计标准当量轴次的基准年限两种。

交通量预测中一个主要指标是预测年限。新建或改建道路，不应只根据现有交通量，还应考虑到远期可能发展的交通量。确定道路的使用年限是困难的，因为不同构造物的实际使用寿命（或使用年限）是不相同的，如路基的使用寿命预计可达50~100年，路面为15~30年，桥梁为25~100年。以上预计年限是以正常养护和构造物不废弃为前提的，桥梁的使用寿命随重型载荷的累计频率而变化，路面的使用寿命则取决于路面结构和累计轴载。

设计交通量按多少年预测，这在很大程度上受经济的影响。如果预测年限长，初期投资大，养护投入也大，若初期不能充分发挥效益，将导致资金和设施的闲置和浪费；如果预测年限短，通车几年后很快饱和，而不得不扩建，既影响交通，又增加建设成本。当然，一条道路在超出设计年限后，仍会长期继续服务下去，只是服务水平下降，例如运行速度降低、驾驶自由度大大受限等。

从实用的角度讲，设计交通量的预测应该准确。但由于预测

交通量的各种因素不定性、投资限制、社会经济发展等原因，预测年限越长准确性越差。

现行国家标准《公路工程结构可靠度设计统一标准》GB/T 50283—1999 中对公路工程结构的设计基准期进行了规定，当结构的使用年限越过设计基准期时，表明它的可靠指标将可能低于目标可靠指标，并非结构全部报废。

现行行业标准《公路沥青路面设计规范》JTG D50—2006 中三级、四级公路设计年限分别不宜低于 8 年、6 年；现行行业标准《公路水泥混凝土路面设计规范》JTG D40—2011 中三级、四级公路的设计基准期分别为 15 年、10 年，这里设计年限（设计基准期）不等于使用年限或路面的使用寿命，是在计算累计当量轴次时所取用的基准时间。

考虑到专用道路的主、次干道指标接近三、四级公路，但其交通量一般较小，且交通量年增长率一般小于交通行业公路，专用道路服务的油气站场、管道等的使用年限一般在 10 年以上。故本规范参照现行行业标准《公路路线设计规范》JTG D20—2006 规定主干道、次干道、支道的预测年限分别为 15 年、10 年、5 年；沥青路面设计基准期，在三级、四级公路的基础上有所提高，主干道 10 年、次干道 8 年、支道 8 年；水泥混凝土路面设计基准期与三级、四级公路的一致，主干道 15 年、次干道 10 年、支道 10 年。

3.0.9 鉴于国家车辆分类标准和生产标准的修编，考虑适应目前行驶车辆的多样化和今后车辆生产的发展趋势，需要对标准中设计车辆的选定进行调研、复核、确定。

1 目前国内相关标准采用的设计车辆

- 1) 现行行业标准《城市道路工程设计规范》CJJ 37—2012 规定机动车设计车辆及其外廓尺寸应符合表 1 的规定。
- 2) 现行行业标准《公路工程技术标准》JTG B01—2014 设计车辆外廓尺寸应符合表 2 的规定。

表 1 城市道路设计车辆外廓尺寸 (m)

车辆类型	总长	总宽	总高	前悬	轴距	后悬
小型汽车	6	1.8	2.0	0.8	3.8	1.4
载重汽车	12	2.5	4	1.5	6.5	4
铰接车	18	2.5	4	1.7	5.8+6.7	3.8

表 2 设计车辆外廓尺寸 (m)

车辆类型	总长	总宽	总高	前悬	轴距	后悬
小型汽车	6	1.8	2.0	0.8	3.8	1.4
大型客车	13.7	2.55	4	2.6	6.5+1.5	3.1
铰接客车	18	2.5	4	1.7	5.8+6.7	3.8
载重汽车	12	2.5	4	1.5	6.5	4
铰接列车	18.1	2.55	4	1.5	3.3+11	2.3

2 相关调研

1) 大、中型客(货)车

通过对国内部分品牌车辆的调查分析：车长小于或等于 12m 的大型客车的座位数通常在 40 座以上，宽度接近 2.5m，个别车型达到 2.55m，有空调装置的车辆高度通常在 3.7m 左右，个别车型已超过 3.8m。货车车型按总质量 (M) $3500\text{kg} < M \leq 8000\text{kg}$ ， $8000\text{kg} < M \leq 12000\text{kg}$ 和 $M > 12000\text{kg}$ 三种进行统计，发现货车总质量与车长的关系不太明显，但绝大部分车长不超过 10m。调查显示新型的大、中型客、货车外廓尺寸也越来越接近现行国家标准《道路车辆外廓尺寸、轴荷及质量限值》GB 1589—2004 中的规定限制值。即：新型大型客、货车的外廓尺寸集中在车长小于或等于 12m，车宽不超过 2.5m，车高不超过 4m 的范围内。

2) 据调查油气区专用道路交通量相对较小，行驶的车

辆以载重汽车和小型汽车为主，载重汽车 85% 以上车型为“功率/质量”比为 12.5W/kg 或更高的车型，车辆性能更好。

部分油气区专用道路车辆类型和交通量调研统计见表 3，油气区道路的 7 座以下小型车和各种货车的通行比例占到 91.8%，属于主要车型。

表 3 专用道路车辆统计表

统计项目	7 座以下 小型车	各种货车				大客车	其他 车辆
		13t 以上 罐车	油田特种 作业车	8t 以上 卡车	8t 以下 卡车		
车辆汇总 (辆)	5959	1530	1166	432	527	164	681
占百分率 (%)	57.0	14.6	11.1	9.1		6.5	1.6
		34.8					

结合上述调研，本次选用东风 EQ140 或解放 141 载重汽车，作为确定最大坡度和坡长限制的车型，完全能满足油气区专用道路实际情况。

3.0.10 现行行业标准《公路工程技术标准》JTG B01—2014 根据车辆动力性能和地形条件，确定了不同等级公路的设计速度指标，各级公路按地形条件的差别，从 20km/h 到 120km/h。其中三级公路的设计速度为 30km/h~40km/h，四级公路的设计速度为 20km/h~30km/h；青海省交通厅批准发布的《青海省农村公路工程技术标准（试行）》规定县道 20km/h~30km/h、乡道 15km/h~20km/h；甘公发 [2006] 56 号发布的《甘肃省农村公路村道工程技术标准》规定一般采用 20km/h，受限路段采用 10km/h 的设计速度；云南省现行行业标准《农村公路工程技术标准》JTD/T B01—2009 中县~乡公路设计速度的取值范围为 10km/h~60km/h；台湾地区道路设计速度根据地形分区确定，其中对服务道路：平原区为 15km/h~50km/h，丘陵区为 15km/h~40km/h，山岭区为 10km/h~30km/h。

对已建油田专用道路的车辆运行速度调查，主干道路多数车辆实际运行速度在 40km/h 左右，山岭区困难路段运行速度为 20km/h 左右，特殊困难路段的运行速度甚至低于 10km/h。

考虑到油田公路的基本功能（接入和通达），结合区域地形条件的限制，本次选用了 40km/h，30km/h 和 20km/h 的设计速度，将 15km/h 和 10km/h 作为困难路段和特殊困难路段的设计速度。

3.0.11 现行行业标准《城市道路工程设计规范》CJJ 37—2012 道路最小净高各种机动车采用 4.5m；现行行业标准《公路工程技术标准》JTG B01—2014 道路净高：高速公路、一级和二级公路采用 5m，其他等级道路采用 4.5m。

根据《道路交通安全法实施条例》（2004 年 5 月 1 日起实施）规定“重型、中型载货汽车，半挂车载物，高度从地面起不得超过 4m，载运集装箱的车辆不得超过 4.2m”。特种车辆是指外廓尺寸、重量等方面超过设计车辆限界的及特殊用途的车辆。从目前的调查分析，常见的几种特种车辆总高均大于设计车辆总高的最大值，如消防车个别车高略超 4m，但不超过 4.2m，车宽与普通大型货车基本一致。

综合上述因素，最小净高标准为设计车辆总高的最大限制值增加 0.5m 安全行驶的高度距离，不包括以后加铺、积雪等因素的影响，最小净空高度采用 4.5m。

3.0.12 现行行业标准《公路工程抗震规范》JTG B02—2013 对于四级公路上的一般工程，可仅采用简易的抗震措施。

现行行业标准《公路工程技术标准》JTG B01—2014 抗震设计应符合以下规定：1) 地震动峰值加速度系数小于或等于 0.05 地区的公路工程，除有特殊要求外，可采用简易设防；2) 地震动峰值加速度系数大于 0.05、小于 0.40 地区的公路工程，应进行抗震设计；3) 地震动峰值加速度系数大于或等于 0.40 地区的公路工程，应进行专门的抗震研究和设计；4) 做过地震小区划地区的公路工程，应按主管部门审批的地震动峰值加速度系

数进行抗震设计。

现行行业标准《林区公路工程技术标准》LY 5104—1998 规定地震基本烈度为 8 度及 8 度以上地区的一、二级林区公路应进行抗震设计；三、四级林区公路应采取抗震措施；甘公发[2006] 56 号发布的《甘肃省农村公路村道工程技术标准》规定地震动峰值加速度系数等于 0.10, 0.15, 0.20, 0.30 地区，村道的大中型构造物应进行抗震设计，路基和小型构造物可采用简易设防；青海省交通厅批准发布的《青海省农村公路工程技术标准（试行）》规定地震基本烈度为 7 度以上地区农村公路的大中型构造物应进行抗震设计。

地震基本烈度与地震动峰值加速度系数之间的关系见表 4。

表 4 地震基本烈度与地震动峰值加速度系数之间的关系

地震动峰值加速度系数 g	<0.05	0.05	0.10	0.15	0.20	0.30	≥ 0.40
地震基本烈度	<VI	VI	VII	VII	VIII	VIII	$\geq IX$

从多年来的应用情况看，一般条件下，公路工程能够经受住的地震动峰值加速度系数为 0.05 的地震的影响，简支梁桥等桥梁结构可通过一些简单的抗震措施（如防止落梁措施等）提高抗震设防能力。

结合上述规范以及专用道路的功能，明确专用道路可按现行行业标准《公路工程抗震规范》JTG B02—2013 中的四级公路标准设防。

4 路 线

4.1 一 般 规 定

4.1.1~4.1.8 概括了专用道路的共性原则和选线主要事项。

4.2 平 面 设 计

4.2.2 直线是平面线形设计中的基本要素之一，具有能以最短的距离连接两控制点和线形易于选定的特点。但由于直线线形缺乏变化，不易与地形、地物相适应等原因，直线段太长，驾驶员会感到厌倦，注意力不易集中，成为交通肇事的起因。一般直线路段的最大长度（以米计）控制在设计速度（以公里/小时计）的 20 倍为宜。平曲线间的直线长度亦不宜过短，过短直线段会使驾驶员操纵方向盘有困难，对行车不安全，因此在设计直线线形和确定直线长度时，均应视地形、地物等情况选用。受地形条件或其他特殊情况限制而采用长直线时，应结合沿线具体情况采取相应的技术措施（如两侧地形过于空旷时，宜栽植不同树种等；长直线且长下坡尽头的圆曲线，采取设置标志、增加路面抗滑能力等安全措施）。

现行行业标准《公路路线设计规范》JTG D20—2006 规定，设计速度大于或等于 60km/h 时，同向曲线间的直线最小长度（以米计）以不小于设计速度（以公里/小时计）的 6 倍为宜；反向曲线间的直线最小长度以不小于设计速度的 2 倍为宜。当设计速度小于或等于 40km/h 时，“可参照上述规定执行”。

现行行业标准《林区公路路线设计规范》LYJ 113—1992 规定，同向曲线间的最小直线长度（以米计），干线以不小于设计行车速度值（以公里/小时计）的 2.5 倍为宜；支线不宜小于 2 倍；岔线应能设置两曲线的超高加宽缓和段。

对于同向曲线间的直线长度，美国规定为 $3.8v$ (v 指设计时速，以 km/h 计)，日本和澳大利亚为 $6v$ 。

$2v$ 的直线长度对于按设计速度行驶的车辆来讲，行驶时间是 7.2s；对同向曲线，若按 $6v$ 作为曲线间直线长，车辆按设计速度在直线段上的行驶时间为 21.6s。显然，这两种曲线、直线组合中直线段的行驶时间都不能算短。即使两种线形直线长度均采用 $2v$ ，也足以满足驾驶操作难易程度及乘旅舒适性的要求。从安全行驶上来讲，有关资料表明，驾驶人员看到不利的行驶条件（包括障碍物）的感觉反应时间为 1.5s，制动反应时间为 1.0s。如果司机的判断是不利的线形需要停车，仅需要 2.5s 的行驶距离再加上汽车制动距离。

线形的美观与否不能仅从俯视的角度来看，要以道路使用者在道路上的具体感觉为评判标准，这一感觉往往取决于线形与地形相适应的程度、驾驶者根据地形条件所选择的行驶速度以及道路使用者的舒适感。直线并不是满足上述条件的唯一线型，如果曲线间的直线长度要求过长，为满足直线长度的最低要求，往往会以牺牲曲线半径为代价且造成不顾地形条件的高填深挖。这不仅给沿途环境造成不利影响，还会使道路使用者在行驶途中产生恐惧与不安全等心理压力。

通过对部分油气田山岭区专用道路以及大型管道伴行路的调研统计，发现设计速度低于 40km/h 的路段，曲线间直线长度大于 $6v$ 的占 0.9%， $2v \sim 6v$ 之间的占 29.2%， $v \sim 2v$ 之间的占 34.5%。

通过对上述相关规范及专用道路调研资料的分析，认为直线长度应依据地形条件及行车速度、安全、舒适的基本需求来决定。按 2 倍设计速度作为曲线间的最短直线长度（特殊困难地段直线长度能满足设置两曲线的超高加宽缓和段即可），既可以缓解直线长度与工程造价的矛盾，又可以满足行车安全性的要求，是较为科学合理的。

4.2.3 圆曲线最小半径是以汽车在曲线上能安全而又顺适地行

驶为条件确定的，即行驶在曲线部分时，所产生的离心力等横向力不应超过轮胎与路面的摩阻力所允许的界限。圆曲线半径的通用计算公式为 $R = v^2 / [127 (u + i)]$ ，在设计车速 v 确定的情况下，圆曲线最小半径 R_{\min} 取决于 μ 和 i 的选值， μ 值见表 5。

表 5 横向力系数 μ 对汽车行驶稳定性、乘客舒适性、运营经济性影响

影响项目	横向力系数 μ 值	影响程度	
行驶稳定性	$\mu = 0.15 \sim 0.16$	干燥和潮湿路面均可以较高速度安全行驶	
	$\mu = 0.07$	路面结冰也能安全行驶	
乘客的承受能力与舒适感程度	$\mu < 0.10$	转弯不感到有曲线的存在，很平稳	建议： μ 值最好 不大于 0.10， 最大不大于 0.20
	$\mu = 0.15$	转弯感到有曲线的存在，但尚平稳	
	$\mu = 0.20$	已感到有曲线的存在，并感到不平稳	
	$\mu = 0.35$	感到有曲线的存在，并感到不稳定	
	$\mu \geq 0.40$	转弯非常不稳定，有倾覆的危险	
运用经济	$\mu \leq 0.15$	燃料消耗、轮胎磨损较合理	

根据试验分析，汽车在弯道上行驶与在直线上行驶相比，当 $\mu = 0.10$ 时，燃料消耗增加 10%，轮胎磨损增加 1.2 倍；当 $\mu = 0.15$ 时，燃料消耗增加 20%，轮胎磨损增加 2.9 倍。因此，在计算最小圆曲线半径时， μ 值小于 0.15 为宜。

《道路勘测与设计》(张金水主编) 采用最大横向力值见表 6。

表 6 最大横向力值

设计速度 (km/h)	120	100	80	60	40	30	20
最大横向力系数 μ	0.10	0.12	0.13	0.15	0.15	0.16	0.17

现行行业标准《公路工程技术标准》JTG B01—2014 在计算圆曲线最小半径时，采用 6%，8%，10% 超高值，设计速度 60km/h，40km/h，30km/h，20km/h 对应的横向系数分别为 0.15，0.15，0.16，0.17，经计算并取整的圆曲线最小半径极限值，可按表 7 采

用。计算一般值时采用的横向力系数值为0.05~0.06。

表 7 圆曲线最小半径极限值 (m)

设计速度 (km/h)	60	40	30	20
超高值 $i=6\%$, 8% , 10%	135, 125, 115	60, 55, 50	35, 30, 30	15, 15, 15

现行行业标准《城市道路工程设计规范》CJJ 37—2012 圆曲线最小半径“极限值”系在超高值为 0.02~0.06，取相应速度下的最大 μ 值，经计算并取整的数值。一般值采用的横向力系数值为 0.067，超高值为 0.02~0.06，经计算并取整的数值，可按表 8 采用。在城市道路建成区由于两侧建筑已形成，如设超高则与两侧建筑物标高不配合且影响街景美观，因此城市道路可适当降低标准，不设超高最小半径。结合我国城市道路大型客货车较多、车道机非混行、交叉口多的特点，一般车速偏低， μ 值可适当加大些，城市道路不设超高的经验数据 $\mu=0.067$ ，虽然比公路 0.040 大些，但对乘客舒适感程度差别不大，为减少超高，该取值对城市道路是合适的。

表 8 城市道路圆曲线最小半径

设计速度 (km/h)	60	50	40	30	20
μ	0.067/0.15	0.067/0.16	0.067/0.16	0.067/0.16	0.067/0.16
i	0.04	0.04	0.02	0.02	0.02
$R = v^2/[127(\mu + i)]$	265/149	184/98	145/70	81.4/39	36.2/17
一般/极限最小半径 (m)	300/150	200/100	150/70	85/40	40/20
不设超高的最小半径 (m)	600	400	300	150	70

最小半径还需要满足车辆的最小转弯能力，根据现行行业标准《汽车库建筑设计规范》(JGJ 100—1998) 第 4.1.9 条规定，

车辆最小转弯半径可按表 9 采用，最小转弯半径指车辆车速控制在 5km/h~10km/h 时，行驶半个圆周所经过的通道圆半径。

表 9 车辆最小转弯半径

车型	车辆最小转弯半径 (m)
小型车	6
中型车	8~10
大型车	10.5~12
铰接车	10.5~12.5

圆曲线最小半径的“一般值”是使按设计速度行驶的车辆能保证其安全性与舒适性，圆曲线最小半径的“极限值”是使按设计速度行驶的车辆能保证安全性与平稳性确定的值，不设超高的最小半径是指车辆在圆曲线上采用双路拱即可平稳通过。

结合上述规定，本规范在计算圆曲线最小值时，考虑到本规范设计速度不大于 40km/h，但设计速度小的情况下，一般运行速度高于设计速度，故计算一般最小半径时仍取 $\mu = 0.05 \sim 0.06$ ，计算极限半径时取 $\mu = 0.15$ ，计算不设超高的最小半径时取 $\mu = 0.04$ ，均参照交通部门的经验取值。超高最大值随设计速度的减小而降低，取值范围为 0.08~0.02，计算结果见表 10。

表 10 专用道路圆曲线最小半径

设计速度 (km/h)	40	30	20	15	10
μ	0.06/0.15	0.05/0.16	0.05/0.16	0.05/0.15	0.05/0.15
i	0.07/0.08	0.06/0.08	0.06/0.06	0.04/0.04	0.02/0.02
$R = v^2 / [127 (\mu + i)]$	96.91/54.8	64.42/29.5	28.63/14.3	19.68/9.32	11.2/4.6
一般、极限最小半径 (m)	100/55	65/30	30/15	20/12	15/12
不设超高的最小半径 (m)	600	350	150	90	40

加拿大不列颠哥伦比亚省《公路工程设计手册》给出了几种典型的转弯情况及相应的转弯半径值，其中 A 类为车辆从某一固定点开始转弯并以不超过 15km/h 的速度通过弯道时，外侧前轮的最小转弯半径分别为：小汽车 7.3m，小型半挂车 12.2m，中型半挂车 13.7m，大型半挂车 14.5m，A 类半挂车 11.3m，B 类半挂车 12.2m。

通过对部分油气田山岭区专用道路以及大型管道伴行路的调研统计，特别困难地段道路存在 10m 的半径。

通过上述分析，在时速较小的条件下，选取 12m 的极限最小半径是能够满足车辆转弯运行要求的。

4.2.4 车辆由直线段驶入平曲线或由平曲线驶入直线段，由大半径的圆曲线驶入小半径的圆曲线或由小半径的圆曲线驶入大半径的圆曲线，为了缓和行车方向和离心力的突变，确保行车的舒适和安全，在直线和圆曲线间或半径相差悬殊的圆曲线之间，需设置符合车辆转向行驶轨迹和离心力渐变的缓和曲线。当满足 1)，2)，3)，4) 项时，汽车转向操作容易，可不设过渡段。

关于复曲线中的较小半径圆曲线的临界半径 ($R = 0.144v^2$) 问题主要是圆曲线之间插入缓和曲线后，将产生一个位移量，不超过 20cm 时，其值与车道富裕宽度相比较小，可径向相连，因它能满足汽车行驶的轨迹。经测试知离心加速度变化率在 $0.5\text{m/s}^3 \sim 0.75\text{m/s}^3$ 之间乘客感觉较舒适，我国公路设计中采用 0.6m/s^3 ，本规范采用 0.75m/s^3 ，可得出大圆半径与小圆半径之比小于 2.5 时，可不设缓和曲线。

缓和曲线最小长度主要从三个方面考虑：1) 按离心加速度变化率计算，即离心加速度从直线上的零增加到进入圆曲线时的最大值，离心加速度变化率限制在一定的范围内。经测试知离心加速度变化率在 $0.5\text{m/s}^3 \sim 0.75\text{m/s}^3$ 之间乘客感觉较舒适，我国公路设计中采用 0.6m/s^3 ，本规范采用 0.75m/s^3 ，则依据 $p = v^3/LR$ 有 $L = 0.028v^3/R$ ；2) 按驾驶员操作反应时间计算，汽车在缓和曲线上行驶时，行车时间不应过短，应使驾驶员有足够

的时间适应线形的变化，也使乘客感到舒适。缓和曲线上行驶时间采用 3s，则依据 $L = vt$ 有 $L = 0.83v$ ；3) 依据视觉条件，满足 $L = R/9 \sim R$ 即可使线形舒顺协调。

缓和曲线长度应根据线形设计以及对安全、视距、超高、加宽、景观等的要求，选用上述计算的大者，按 5m 的整倍数作为缓和曲线最小长度采用值，见表 11。

表 11 缓和曲线最小长度

设计速度 (km/h)	40	30	20	15	10
$L = 0.028v^3/R$	32.6	25.2	14.9	9.45	2.8
$L = 0.83v$	33.2	24.9	16.6	12.5	8.3
缓和曲线最小长度 (m)	35	25	20	15	10

4.2.5 当采用的圆曲线半径小于不设超高的最小半径时，汽车在圆曲线上行驶时受到的横向力会使汽车产生滑移或倾覆。为了抵消车辆在曲线路段上行驶时所产生的离心力，将圆曲线部分的路面做成向内侧倾斜的超高横坡度，形成一个向圆曲线内侧的横向分力，使汽车在满足设计速度的前提下能安全、稳定、舒适地通过圆曲线。

对应于确定的行车速度，最大超高值的确定主要取决于曲线半径、路面粗糙率以及当地气候条件。但过大的超高往往会引起车辆的横向滑移，尤其在潮湿多雨以及冰冻地区，当弯道车速慢或停止在圆曲线上时，车辆有可能产生向内侧滑移的现象，所以应对超高横坡度加以限制。美国认为对无冰雪地区公路通常使用的最大超高率为 10%，以不超过 12% 为限；在潮湿多雨以及季节性冰冻地区，过大的超高易引起车辆向内侧滑移，故采用最大超高率为 8%。澳大利亚认为在超高较大的路段上，当货车的运行车速小于设计速度时，将受到向心加速度的作用，若超高达 10% 时，上述作用足以使货物发生位移并导致翻车。

我国现行行业标准《公路路线设计规范》JTG D20—2006

规定，一般地区高速公路、一级公路最大超高横坡度为 8% 或 10%，其他等级公路为 8%，积雪或冰冻地区为 6% 较安全。

本条与公路规范的内容基本一致，并增加了设计速度 10km/h 和 15km/h 超高渐变率及超高过渡段长度的计算公式。

4.2.6 汽车在曲线上行驶时所占的车道宽度，比直线段的大。为满足汽车在平曲线上行驶时后轮轨迹偏向曲线内侧的需要，曲线段半径小于一定数值（250m）时路面必须加宽，保证曲线与直线上的路面对车辆具有相同的富余宽度。当曲线段半径大于 250m，汽车在曲线上行驶时所占的车道宽度与直线段基本一样宽。

现行行业标准《公路路线设计规范》JTG D20—2006 设置缓和曲线或超高过渡段时，加宽过渡段长度应采用与缓和曲线或超高过渡段长度相同的数值；不设时，加宽过渡段长度应按渐变率为 1：15 且长度不小于 10m 的要求设置。加宽过渡段应在相应的缓和曲线或超高、加宽过渡段全长范围内，按其长度成比例增加的方式。

现行行业标准《林区公路路线设计规范》LYJ 113—1992 第 4.6.2 条规定，各级公路在设置加宽的圆曲线两端，应设置加宽缓和段。当曲线设置超高时，加宽缓和段长度应与超高缓和段长度相等；不设超高时，加宽缓和段长度应为 10m，困难情况下不应小于 5m。各级公路圆曲线加宽的过渡，采用在相应的超高、加宽缓和段或缓和曲线全长范围内按其长度成比例增加的方法。

本条结合上述两个规范内容而定，为了减小因设置加宽过渡段后在圆曲线起、终点内侧边缘产生明显转折，强调加宽过渡段长度应按渐变率为 1：15 且长度不小于 10m 的要求设置，困难情况下不应小于 5m。

4.2.7 参照现行行业标准《公路路线设计规范》JTG D20—2006、《林区公路路线设计规范》LYJ 113—1992，对超高、加宽过渡段的具体设置位置给予规定。

4.2.8 汽车在平曲线上行驶时，如果曲线很短，则驾驶者操纵方向盘变动频繁，高速行驶危险，加上离心加速度变化率过大，

使乘客感到不舒适，因此具有一定的曲线长度是必要的。确定平曲线最小长度从下述两方面考虑：

1 依据经验操作转向至少要有 6s 的行驶时间，则有 $L = vt = (v/3.6) \times 6 = 1.67v$ 。据此现行行业标准《公路路线设计规范》JTG D20—2006 规定了平曲线最小长度的“最小值”为 2 倍缓和曲线最小长度，这实际上是一种极限状态，此时曲线为凸形曲线，驾驶者会感到操作突变且视觉不舒顺。因此最小平曲线长度理论上应大于 2 倍缓和曲线最小长度，即道路平曲线长度除应满足设置缓和曲线或超高、加宽过渡的需要外，还应保留一段圆曲线以保证汽车行驶状态的平稳过渡。当条件受到限制时，汽车在圆曲线行驶时间至少要有 3s。

2 满足离心加速度变化率所要求的曲线长度，依据 $p = v^2/R/t$ ，本规范 p 采用 0.75m/s^3 （经测试知离心加速度变化率在 $0.5\text{m/s}^3 \sim 0.75\text{m/s}^3$ 之间为好，我国公路设计中采用 0.6m/s^3 ），则 $L = 0.057v^3/R$ 。

结合对各油田专用道路的调研情况知，选取相应平曲线长度是能满足安全运行要求的。

4.2.9 回头曲线是道路越岭展线或要达到指定地点规定高程（但受地形条件限制）需要采用的曲线。由于回头曲线处往往坡大弯急，行车条件极差，工程量又大，故考虑将曲线上的设计速度减小，以降低线形指标，控制工程量和施工难度。回头曲线的前后布设过渡性曲线是为了降低行车速度。当最大纵坡达到 6.5% 时，一般应设置减速丘、防撞护栏等安全设施。

两相邻回头曲线之间的距离，应考虑为了争取高程而采用直坡（直线段的最大纵坡）时所要求的最小坡段长度加一个竖曲线长度，本次规定回头曲线间距均满足此要求。

4.2.10 视距是保证行车安全的一个条件。在专用道路设计中，主要考虑停车视距和会车视距。

1 停车视距是指汽车驾驶员从发现前面道路上有障碍物，必须紧急采取刹车制动，到汽车在障碍物前完全停止所需要的最

短距离。停车视距包括驾驶员在反应时间内汽车继续向前行驶的距离、驾驶员刹车制动到车辆完全停下这段时间汽车行驶的距离和安全距离（5m~10m）三部分。通常按下式计算：

$$S_{\text{停}} = \frac{v \cdot t}{3.6} + \frac{v^2}{254(\varphi \pm i)}$$

式中 $S_{\text{停}}$ ——停车视距（m）；

v ——车辆设计速度（km/h）；

φ ——路面与轮胎之间的纵向摩阻系数，干燥取 0.5，潮湿取 0.3~0.5，泥泞取 0.2，冰滑取 0.1；

t ——驾驶者反应时间，取 2.5s（其中判断时间 1.5s，运行时间 1.0s）；

i ——纵坡度，上坡为正，下坡为负。

依上式计算，路面处于潮湿状态的普通载重车停车视距如表 12。

表 12 潮湿状态下的停车视距

设计速度 (km/h)	行驶速度 (km/h)	纵向摩阻系数 φ	计算值 (m)	选取值 (m)
10	10	0.3	8.14	15
15	15	0.3	13.1	15
20	20	0.44	17.6	20
30	30	0.44	29.2	30
40	36	0.44	37.1	40

《道路勘测与设计》(张金水主编)中，我国实测的汽车制动拖印距离见表 13。

2 会车视距是在同一车道上有相向行驶的车辆时，为了避免车辆相撞而双方都采取刹车制动后车辆完全停下所需要的最短距离。会车视距规定为停车视距的 2 倍，是从保障行车安全和简化计算角度考虑的。在工程艰巨或受地形条件限制的路段，采用

会车视距有困难时，可采用停车视距，但必须采取相应安全措施，如设置分道行驶、反光镜、限速标志、鸣喇叭标志等。

表 13 实测 $S_{制}$ 值

设计速度 (km/h)	45	40	35	30	25	20	15	10
干燥的沥青、水泥、碎石路面 (m)	12.23	10.49	8.03	5.9	4.09	2.62	1.47	0.66
潮湿的沥青、水泥、碎石路面 (m)	15.94	12.59	9.64	7.08	4.91	3.14	1.76	0.79

3 寒冷冰冻、积雪地区，刹车制动距离和安全距离都应增加，宜适当增大视距。

4.3 纵断面设计

4.3.2 最大纵坡的大小直接影响行车速度、行车安全、道路行车质量、运输成本和道路建设投资等问题，其与车辆的行驶性能密切相关。

加拿大标准《公路工程设计手册》中对低流量道路（设计时速为 30km/h~40km/h）的最大纵坡规定：山岭地形 14%，丘陵地形 11%，并且规定当坡长不大于 500m 时坡度可增加 2%。

道路的最大纵坡主要考虑载重汽车的爬坡性能，据调查油气区专用道路交通量相对较小，行驶的车辆以载重汽车和小型汽车为主，载重汽车 85% 以上车型为“功率/质量”比为 12.5W/kg 或更高的车型，说明车辆性能好，因此选择东风载重汽车为计算对象，作为确定最大坡度和坡长限制的车型完全能满足油气区道路实际情况。

选择了 5 种型号的解放牌载重汽车进行计算，车均为一体式整车，其载重量在 10t~15t 之间，车厢长度均为 9.5m，满载时候的功率载重比在 7.14kW/t~9.38kW/t 之间，各种车辆参数见表 14。

表 14 汽车主要技术性能对比表

汽车型号		解放 CA1253 P7K1 L11T1	解放 CA1203 P7K2 L11T3	解放 CA5240 CLXYP4 K2L11T4	解放 CA5200 CLXYP4 K2L11T3	解放 CA5241 CLXYP7 K2L11T9
外型 尺寸	车厢全长 (mm)	9500	9500	9500	9500	9500
	载重 (kg)	13805	9900	12000	9900	12000
	总重 (kg)	24795	19890	24310	20070	23850
发动机	型号	BF6M 1013-24	CA6D E2-22	CA6D L1-31	CA6D E2-24	CA6D E2-24
	最大功率 [kW/ (r/min)]	177/2300	162/2300	228/2300	177/2300	177/2300
	最大扭矩 [N·m/ (r/min)]	890/1400	770/1400	1100/1400	890/1400	890/1400
功率 重量比 (kW/t)	满载	7.14	8.14	9.38	8.82	7.42
	载重 5t	11.07	10.81	13.17	11.74	10.50
	载重 8t	9.32	9.0	11.23	9.79	8.92
技术 性能	最高车速 (km/h)	85	94	98	90	90
	最大爬坡度 (%)	36.7	39	30	21	34
	最小转弯半径 (m)	11.6	11.9	11.95	11.8	23.6
变速箱型号		CA7T156	CA6T138	9JS135	8JS118	8JS118
传动器速比		6.333	5.571	4.875	4.875	4.875

汽车的爬坡能力是用最大爬坡坡度确定的。最大爬坡度系指汽车在坚硬路面上用最低挡作等速行驶时所能克服的最大坡度。

对于所选择的 5 种车型，取汽车满载时，通过计算得到这 5 种车型的爬坡能力见表 15。

由表 15 可以看出，所选的 5 种车型最大爬坡度均在 18% 以上。但确定专用道路的最大纵坡不能只考虑汽车的爬坡性能，还要结合汽车在道路上行驶时的实际情况进行确定。

通过对部分油气田山岭区专用道路以及大型管道伴行路的调研统计，已建道路的最大纵坡坡度有的达到 14%~16%，经综

合分析研究确定了专用道路的最大纵坡值。

表 15 爬坡能力对比表

车型	挡位	临界速度 (km/h)	最高速度 (km/h)	最大动力 因数 (%)	最大爬坡坡度 (%)
解放 CA1253P7 K1L11T1	1	4.5	7.4	29.0	20.0~25.0
	2	6.3	10.4	20.8	13.1~16.8
	3	10.6	17.5	12.3	6.2~8.3
解放 CA1203P7 K2L11T3	1	6.2	10.2	22.9	15.9~18.9
	2	10.7	17.7	13.1	7.4~9.1
	3	17.8	29.9	7.8	2.8~3.8
解放 CA5240CLXYP4 K2L11T4	1	4.9	8.1	33.7	24.9~29.7
	2	7.4	12.1	22.5	15.3~18.5
	3	10.0	16.5	16.5	10.2~12.5
解放 CA5200CLXYP4 K2L11T3	1	5.2	8.6	31.1	21.6~27.1
	2	7.5	12.3	21.6	13.9~17.6
	3	10.5	18.4	15.3	7.7~11.3
解放 CA5241CLXYP7 K2L11T9	1	5.2	8.6	26.2	17.5~22.2
	2	7.5	12.3	18.2	11.0~14.2
	3	10.5	17.4	12.9	6.6~8.9

寒冷冰冻、积雪地区，由于路面与轮胎之间的附着系数较一般干燥状态低很多，致使车辆的驾驶和制动产生困难。从行车安全角度考虑，在条件允许时应尽量采用较小纵坡值。

小半径圆曲线路段，采用在直线路段处的最大纵坡，由于行车阻力增大，会增加驾驶困难，易发生事故。为确保行车安全，本条增加小半径圆曲线路段的最大纵坡限制值。

4.3.4 最小坡长的限制是从汽车行驶平顺度、纵断视距和相邻两竖曲线的布设等方面考虑的。如果纵坡太短，转坡太多，纵向

线形呈锯齿状，不仅路容不美观，而且车辆行驶时驾驶员变换排挡会过于频繁而影响行车安全。因此纵坡坡长应保持一定的最小长度。限值采用不小于 10s 的汽车行驶距离，该取值与现行行业标准《公路工程技术标准》JTG B01—2014 一致。

4.3.5 参与编写现行行业标准《公路路线设计规范》JTG D20—2006 的周荣贵在其论文《公路纵坡坡度和坡长限制指标的确定》中推荐的最大坡度和坡长限制见表 16。

表 16 坡度和坡长限制 (周荣贵)

设计速度 (km/h)	纵坡坡度 (%)							
	3	4	5	6	7	8	9	10
20	—	1100	900	700	600	400	400	300

《农村公路建设指导意见》中规定，新建公路最大纵坡不宜大于 10%，改建公路最大纵坡不宜大于 12%，关于最大坡长的规定见表 17。

表 17 坡度和坡长限制

纵坡坡度 (%)	5	6	7	8	9	10
最大坡长 (m)	1100	900	700	500	350	200

许勇在其论文《关于山区农村公路最大纵坡与坡长限制的探讨》中采用功率载重比为 0.86kW/t 的载重汽车为研究对象，经过计算推荐坡度 10% 时最大坡长为 300m，坡度 12% 时最大坡长为 200m。

通过调研长庆油田油区山岭区的已建 12 条专用主、干道路，统计得出局部路段坡长/坡度调研数据见表 18。

交通行业标准中，最大纵坡、坡长参数选用的前提确保不至于因纵坡、坡长而导致交通阻塞。道路最大坡长的确定以汽车到达坡顶时速度不低于上坡前的 70%~85% 作为最大纵坡坡度和坡长的控制依据，对汽车到达坡顶速度的要求主要是出于对汽车

通行量的考虑；而油气区道路由于交通量小，不需要考虑道路交通量负荷，到达坡顶的速度可以不作要求。

表 18 长庆油田油区山岭区专用道路坡度调研数据表

坡度	16%~18%	14%~16%	12%~14%	10%~12%
坡长范围	16m/17.48%~ 114m/17.63%	21m/15.23%~ 190m/15.91%	22m/13.24%~ 174m/13.72% ~251m/12.76%	20m/10.95%~ 179m/11.05%
道路条数	11	11	11	12

当设计速度小于 20km/h 时，由于车速低、爬坡能力大，坡长可不受限制。但出于行车安全考虑，参照 20km/h 的纵坡坡长限制，规定了 15km/h 和 10km/h 的纵坡坡长限制值。

4.3.6 缓和坡段的作用是为了汽车在上坡时可减轻机件的负荷，并起加速作用，有利于提高汽车的平均速度；下坡时可少制动，便于刹车设备的降温并易降速，有利于车辆安全行驶。

4.3.7 平均纵坡是指路段高差与水平距离之比（%），它是衡量线形设计质量的重要指标之一，为保证行车安全与平顺、避免过多地使用最大纵坡与缓和坡段，对山区公路连续纵坡组合路段，给以平均纵坡的限制。

不少路段由于平均纵坡较大，上坡持续使用抵速挡，易导致车辆水箱开锅。下坡因刹车过热而失效，导致交通事故发生。因此必须对连续上坡和连续下坡路段按平均纵坡进行控制。

4.3.8 合成坡度指道路的纵坡与圆曲线的横坡（设置超高时取超高横坡，否则取不设超高的道路横向坡度）组成的坡度，其值按下式计算：

$$S = \sqrt{i_h^2 + i_z^2}$$

式中 S ——合成坡度（%）；
 i_h ——超高横坡或横向坡度（%）；
 i_z ——纵向坡度（%）。

如果在小半径弯道上且伴有较大的纵坡时，由于离心力作用，会给汽车行驶造成危险。为防止汽车沿超高方向滑移，将合成坡度限制在一定范围是为了尽可能避免陡坡和急弯的组合对行车产生的不利影响，以确保安全。在寒冷冰冻、积雪地区，车辆的横移性增大，易造成严重的后果，这些地区路段的最大合成坡度宜采用8%。

4.3.9 当汽车行驶在纵坡变坡点时，为了缓和因车辆动能变化而产生的冲击和保证视距，需插入竖曲线。竖曲线一般采用圆曲线或抛物线。由于竖曲线的前后坡差很小，经计算比较，圆曲线与抛物线计算值基本相同，抛物线呈非常平缓的线形，因曲率变化小，所以实际上与圆曲线几乎相同，为使用方便本规范采用圆曲线。

竖曲线最小半径参照了现行行业标准《公路工程技术标准》JTG B01—2014 和《城市道路工程设计规范》CJJ 37—2012 的规定。

竖曲线长度过短给驾驶员在纵面上一个很急促折曲的感觉，为满足驾驶员操作的需求，竖曲线最小长度的极限值按设计速度在3s内行驶的距离确定，其一般值取为极限值的2.5倍。

4.4 横断面设计

4.4.1 本规范规定的专用道路的横断面只有双车道和单车道之分。

1 路基宽度的确定，结合了国家现行标准《公路路线设计规范》JTG D20—2006、《厂矿道路设计规范》GBJ 22—1987、《林区公路路线设计规范》LYJ 113—1992、《油田地面工程建设规划设计规范》SY/T 0049—2006 及部分农村公路规范关于路基宽度的规定。专用道路车流量少，建议双车道取用6.5m路基宽即可，有特殊要求或者交通混合且交通流较大时，可采用高指标；用于单个站场或管道伴行道路的支线道路有可能升级为主干道时，路基宽宜采用6.5m。

2 车道宽度的确定，车道宽度必须能满足对向车辆错车、

超车或并列行驶，同时考虑车辆与路肩之间所必需的宽度。本规范根据设计速度规定了相应的车道宽度，对于双车道，设计速度为 40km/h 时采用 3.5m，设计速度不大于 30km/h 时采用 3.0m；单车道时，宜采用 3.5m，条件受限路段可用 3.0m。

3 路肩的功能和作用主要有：保护车道等主要结构的稳定；供发生故障的车辆临时停车；提供侧向余宽，有利于安全，增加舒适感；可供行人、自行车等通行；为设置路上设施提供位置；作为养护操作的工作场地；在不损坏公路构造的前提下，作为埋设地下设施的位置；挖方路段，可增加弯道视距。

为减少占地，专用道路在满足路肩功能最低需要的条件下，原则上尽量采用较窄的路肩，一般双车道采用 0.25m 或 0.75m，单车道采用 0.5m 或 1.0m。有路上设施（如堆料坪等）的路段，其外侧应设保护性路肩，宽度可与窄路肩相同。在严寒积雪地区，若要考虑除雪的路段，应有一定的路侧净宽，其宽度应视积雪深度、除雪方法（人工或机械）和路基状态而定，一般在挖方处要考虑除雪与堆雪二者之和的净宽，在填方处可仅考虑除雪净宽。

相关规范中的路基、车道和路肩宽度详见表 19。

表 19 路基、车道和路肩宽度对比表

设计速度 (km/h)	40~20			15~10		
	路基宽	车道宽	路肩宽	路基宽	车道宽	路肩宽
路线规范	8.5~6.5	3.5~3.0	0.75~0.25	4.5	3.0 (3.5)	0.5~0.25
厂矿道路规范	8.5~6.5	3.5~3.0	0.75~0.25	4.5	3.0 (3.5)	0.5~0.25
林区	7~5	3.5~3.0	0.75~0.5	4.5~4	3.0 (3.5)	0.5~0.25
油田地面工 程建设规划 设计规范	8.5~6.5	3.5~3.0	0.75~0.25	6.5	3.0 (3.5)	0.5~0.25
陕西省农 村公路	—	—	—	6.5~4	3.0 (3.5)	

续表 19

设计速度 (km/h)	40~20			15~10		
车道宽度(m)	路基宽	车道宽	路肩宽	路基宽	车道宽	路肩宽
青海省农村 公路工程技 术标准	7.5	3	0.75	5.0~4.5	3.0 (3.5)	0.75~0.5
吉林省农村 公路标准	7.5~6.5	3	0.75~0.25	4.5	3.0 (3.5)	0.5~0.25
甘肃省农村 公路标准	6	4.5~3.5	1.25~0.75	4.5~3.5	2.5	1.0~0.5
伴行道 路规范	6.5	3	0.25	4.5~4	3	0.75~0.5
本规范 推荐	8.5~6.5	3.5~3.0	0.25(0.75)	4.5	3.0 (3.5)	0.5 (1.0)

4.4.2 错车道是采用单车道路基时为错车而设置的。要结合地形等情况在适当距离设置错车道，至少可以看到相邻两个错车道的情况。为了便于车辆的驶入，在错车道的两端应设置不小于10m的过渡段，有效长度至少能容纳一辆全挂车，规定其有效长度不小于20m。错车道的路基宽度应大于或等于6.5m。

4.4.3 避险车道设置的条件灵活而简单，造价增加不多，故在连续长、陡下坡路段经论证有必要的情况下可设置避险车道，有效降低或消除刹车失灵等失控车辆的事故危害。

避险车道可修建在陡坡直线路段或失控车辆不能安全转弯的弯道之前，避险车道线形应采用直线，路面材料全段应采用等粒径材料（砂或石）路面，最小厚度不应低于1m。为了使车辆能够较为平滑地减速停车，集料的厚度宜在30m~60m长的距离内，从制动床入口处的7.5cm逐渐过渡到完整厚度，路面下设置排水盲沟和土工织物等排水设施，以使砂床保持干燥，确保消能效果。因受地形条件限制，不能提供足够的制动床长度时，应在制动床末端设置防撞消能设施，可采用袋装砂或堆放废轮胎。

4.4.4 ~ 4.4.5 路拱坡度的确定应以有利于路面排水和保障行

车安全平稳为原则。坡度大小主要由路面种类、表面平整度、粗糙度、道路纵坡大小等确定。在一般情况下，道路纵坡大时横坡取小值，干旱地区可采用小值，纵坡小时横坡取大值，多雨地区宜采用大值；严寒地区横坡宜采用小值。路肩横坡一般应比行车道横坡值大于1%或2%以利排水。

4.5 平面线形和纵断面线形的组合

4.5.1 平纵线形组合是指在满足汽车运动学和力学要求的前提下，研究如何满足视觉和心理方面的连续性、舒适感，研究与周围环境的协调和良好的排水条件。平、纵的组合必须是在充分与路线沿线地区的环境相配合的基础上进行的，否则即使线形组合符合有关规定，亦不是良好的设计。所以设计前应通过实地踏勘调研，重视利用自然风景、人工建筑物以及原有地形、地貌、绿化等诱导驾驶员视线，消除单调感。道路建成后，线形是难以改变的，不理想的线形将长时间限制着交通运行，对安全、舒适、经济及通行能力会产生极大的影响。所以应慎重确定平、纵线形的技术指标，综合考虑必要性、可能性和可行性等诸多因素，既满足安全、舒适的要求，又节省工程造价、营运费用，并能最大限度地与周围环境和景观相协调，满足视觉和心理上的要求。平、纵线形的协调主要由设计者对两种线形要素组合成的立体线形要素形成的想象来判断，必要时还应用透视图来比选。

专用道路由于设计速度小于或等于40km/h，其平、纵面的线形要素标准均较低，平纵线形组合时首先应在保证行车安全的前提下，正确地运用线形要素指标，在条件容许的情况下，力求做到各种线形要素的合理组合，尽量避免和减轻不利的组合。

4.5.2 本条是平纵线形设计中最不利的组合，设计时宜避免。

5 路 基

5.1 一 般 规 定

5.1.1~5.1.4 结合国家现行标准《公路路基设计规范》JTG D30—2004、《油气管道伴行道路设计规范》Q/SY 1443—2011，以及油气田设计院多年来设计经验的总结概括。

路基由路基本体和路基设施组成。路基本体是指路基断面中的填挖部分；路基设施是指为确保路基本体的稳定性而采用的必要的附属工程设施，包括排水设施和防护支挡加固设施。路基是路面的基础，需要足够的强度为路面工程提供良好的支承条件，必须确保路基长期稳定，防止产生病害。路基性能不仅取决于其结构和材料，还与路线线位、压实状况、排水及自然因素密切相关。这里强调应结合自然条件，进行综合设计，重视排水设施和边坡防护设施的设计，以保证路基性能。

5.2 路 基 高 度

5.2.2 现行行业标准《公路路基设计规范》JTG D30—2004 中第 1.0.8 条规定，受水浸淹路段的路基边缘标高，应不低于路基设计洪水频率的水位加壅水高、波浪侵袭高，以及 0.5m 的安全高度。各级公路路基设计洪水频率应符合表 20 的规定。

表 20 路基设计洪水频率

公路等级	高速公路	一级公路	二级公路	三级公路	四级公路
路基设计洪水频率	1/100	1/100	1/50	1/25	按具体情况确定

现行行业标准《石油天然气工程总图设计规范》SY/T 0048—2009 中第 6.1.12 条规定，油气场站防洪排涝应与所在区

域的防洪排涝统筹考虑。当区域无防洪排涝设施时，油气站场的场区地面设计标高应比按防洪设计重现期计算的设计水位（包括雍水位和风浪袭击高度）高 0.5m，在技术经济合理的条件下，也可采用提高主要设备和建筑物标高的方法。防洪设计重现期按表 21 规定值采用。

表 21 防洪设计标准

站场名称	设计重现期（年）
采油井、采气井、注气井、注水井	5~10
分井计量站、接转站、放水站、集气站、配气站、增压站、计量站、配水间	10~25
集中处理站、原油稳定站、原油脱水站、矿场油库、天然气凝液回收工厂、注气站、天然气处理厂、输送油气管道的各类站场	25~50

专用道路路基设计洪水频率结合了油气站场的防洪设计标准。

5.2.3 受地面水和地下水危害的地带，路槽底面高出不利水位应有一定的安全高度；当路基设计标高受限制时，应对潮湿、过湿状态的路基进行处理，以保证路基稳定。

5.3 道路用地

道路用地，是指道路永久占用的土地。对于临时用地，如搭盖工棚、施工场地等，不应列入征用土地范围之内。在农业生产中，土地是十分宝贵的，特别在人多地少的地方更要注意。因此，征用土地时，必须全面、认真考虑当地农业生产情况，正确处理与农田水利的关系。需要占用耕地的，应尽量少占，并在可能的条件下，采取改地、造田、便利灌溉等措施，为农业生产提供有利条件。

关于取土坑和弃土堆，原则上应尽量平整为可耕地或绿化用地，故未列入用地范围之内。如取土坑和弃土堆所占用地不能恢复供农业使用时，则应列入用地范围。

6 路 面

6.1 一 般 规 定

6.1.2 路基强度和稳定性是决定路面结构组合和厚度的一个重要因素，是保证路面使用寿命的前提，故将路基、路面具有良好的强度和稳定性等作为路面设计的基本要求之一。

6.2 沥青路面和水泥混凝土路面

6.2.1 ~ 6.2.2 规定专用道路沥青路面和水泥混凝土路面的设计依据为现行行业标准《公路沥青路面设计规范》JTG D50 和《公路水泥混凝土路面设计规范》JTG D40。

6.3 砂 石 路 面

6.3.2 《农村公路施工技术》（交通部公路司）中指出，级配碎（砾）石路面主要材料为符合级配的天然砂砾和碎（砾）石，级配碎（砾）石中石料的最大粒径不应超过 50mm，细长及扁平颗粒的含量不应超过 20%。

现行行业标准《林区公路路面设计规范》LYJ 131—1992 中规定，级配碎、砾石路面是一种用不同粒径的碎、砾石逐级填充空隙，借黏土黏结并压实而成的路面。级配碎、砾石面层的厚度为 8cm~16cm。当厚度超过 16cm 时，应分为两层铺筑，上层厚度为总厚度的 0.4 倍，下层厚度为总厚度的 0.6 倍。

6.3.3 现行行业标准《林区公路路面设计规范》LYJ 131—1992 中规定，泥结碎石路面是一种以碎石为骨料，以黏土为结合料所筑成的路面，它的强度构成主要取决于碎颗粒间的相互嵌挤作用，同时也依靠黏土的黏结。考虑到塑性指数过高的土，遇水膨胀大，水分蒸发后软缩也大，对路面的稳定性不利，故规定

土的塑性指数采用 12~18。为了能够充分发挥碎石以嵌挤为主的作用，黏土的用量一般为碎石干重的 8%~12%，最多不得超过 15%。泥结碎石面层常用厚度为 8cm~12cm，当厚度超过 15cm 时，应分为两层铺筑。

《农村公路施工技术》（交通部公路司）中指出，泥结碎石路面的材料要求是：1) 石料等级不宜低于Ⅳ级，长条扁平状颗粒不宜超过 20%，碎石规格宜为 20mm~50mm，不产石料地区，可采用礞石和碎砖材料；2) 土塑性指数不超过 10~20，土内不得含有腐殖质或杂质，用量不超过 15%；3) 当加入石灰时，石灰质量不得低于 3 级，石灰用量为土重的 8%~12% 为佳。

6.3.5 《农村公路施工技术》（交通部公路司）中指出，天然砂砾路面是将采集的砂砾经过筛分、只剔除超粒径粒料后，掺加少量的黏土或灰土后，直接摊铺在路基上，经整平碾压而形成的一种路面。砂砾料应干净无杂质、含土少、颗粒均匀，大于 20mm 的粗骨料要占总量的 40% 以上，除掉大于 50mm 的石块，小于 0.50mm 的细料含量应小于总量的 15%。

6.3.6 本条参照现行行业标准《公路路面基层施工技术规范》JTJ 034—2000 的第 6.3.7 条和《公路工程质量检验评定标准》JTG F80—2004 的级配碎（砾）石基层的压实度要求制定，压实度以现行行业标准《公路土工试验规程》JTG E40—2007 重型击实试验法为准。

6.4 砌块路面

参照现行行业标准《城镇道路路面设计规范》CJJ 169—2012 及农村道路设计的相关资料制定。

8 路线交叉

8.1 一般规定

8.1.1 对专用道路交叉口进行正确的设计是减少交通事故、提高通行能力的必要措施。专用道路与管线交叉亦应妥善处理，避免相互干扰。

8.1.2 ~8.1.3 由于专用道路一般交通量小，采用立体交叉时，所耗工程费用往往超过立体交叉的收益。因此专用道路与公路、铁路、农村道路等相交时，一般宜采用平面交叉。专用道路交叉口前后的路段采用直线或大于不设超高曲线半径的圆曲线是为了合理地进行竖向布置，使交叉口形成一个便于排水与行车的平顺的共同面，同时侧向瞭望应满足停车视距要求，体现安全第一的原则。

8.2 与公路交叉

8.2.1 专用道路与开放式公路（国道、省道等）交叉时原则上只考虑平面交叉；与封闭式公路（高速公路等）交叉时，在附近封闭式公路的桥梁或地下通道通过，主要目的是节省投资。

8.3 与铁路交叉

8.3.2 参照国家现行标准《公路工程技术标准》JTG B01—2014 和《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》GB 4387—2008，规定了专用道路、铁路平面相交时道口的侧向瞭望视距。

8.4 与管线交叉

本节参照了近几年新颁布的相关标准、规范，如国家现行标

准《输气管道工程设计规范》GB 50251—2015、《输油管道工程设计规范》GB 50253—2014、《油气输送管道穿越工程设计规范》GB 50423—2013、《油气输送管道跨越工程设计规范》GB 50459—2009、《石油天然气工程总图设计规范》SY/T 0048—2009、《林区公路路线设计规范》LYJ 113—1992、《公路路线设计规范》JTG D20—2006、《110~500kV 架空送电线路设计技术规程》DL/T 5092—1999 等，对规定值进行了核对，并对部分内容作了补充。

9 交通设施及安全防护

为了保证专用道路的行车安全，结合油气田和管道伴行道路实际工程应用的措施，本规范列出了一些常用的交通安全防护措施（如限速标志、警示标志、警告标志、指示标志、反光镜等）的设置条件和设置位置。交通安全防护设施具体可参照国家现行标准《道路交通标志和标线》GB 5768—2009、《公路交通安全设施设计规范》JTG D81—2006、《公路交通标志和标线设置规范》JTG D82—2009 及《公路安全保障工程实施技术指南》（交通部公路安全保障工程技术组主编）等的规定设置。

附录 A 站场类型划分

现行行业标准《石油天然气工程总图设计规范》SY/T 0048—2009 对大型油气站场定义为集中处理站（联合站）、天然气处理厂、矿场油库、长输油气管道首末站、压缩机站，中小型站场定义为接转站、集气站、油气输送管道中间站等。

本规范结合站场（厂）功能用途及设计处理能力、现行行业标准《石油天然气工程总图设计规范》SY/T 0048—2009 的相关规定及《工程设计资质标准》（中华人民共和国建设部）（附表 3：各行业建设项目设计规模划分表）对站场类型进行了划分。

中华人民共和国
石油天然气行业标准
油气田及管道专用道路设计规范
SY/T 7038—2016

*

石油工业出版社出版
(北京安定门外安华里二区一号楼)
北京中石油彩色印刷有限责任公司排版印刷
新华书店北京发行所发行

*

850×1168 毫米 32 开本 3.25 印张 98 千字 印 1 -2000
2016 年 5 月北京第 1 版 2016 年 5 月北京第 1 次印刷

版权专有 不得翻印