

ICS 75.180

P 93

备案号：57581—2017

SY

中华人民共和国石油天然气行业标准

P

SY/T 0048—2016

代替 SY/T 0048—2009

石油天然气工程总图设计规范

**Design specifications of general plan for petroleum
and natural gas engineering**

2016—12—05 发布

2017—05—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

石油天然气工程总图设计规范

Design specifications of general plan for petroleum
and natural gas engineering

SY/T 0048—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

2017 北 京

国家能源局 公告

2016年 第9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《煤层气集输设计规范》等373项行业标准，其中能源标准（NB）66项、能源/石化标准（NB/SH）29项、电力标准（DL）111项、石油标准（SY）167项，现予以发布。

上述标准中煤层气、生物液体燃料、电力、电器装备领域标准由中国电力出版社出版发行，煤制燃料领域标准由化学工业出版社出版发行，煤炭领域标准由煤炭工业出版社出版发行，石油天然气领域标准由石油工业出版社出版发行，石化领域标准由中国石化出版社出版发行，锅炉压力容器标准由新华出版社出版发行。

附件：行业标准目录（节选）

国家能源局
2016年12月5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	采标号	批准日期	实施日期
207	SY/T 0021—2016	石油天然气工程建筑设计规范	SY/T 0021—2008		2016-12-5	2017-5-1
208	SY/T 0048—2016	石油天然气工程总图设计规范	SY/T 0048—2009		2016-12-5	2017-5-1
209	SY/T 0087.5—2016	钢质管道及储罐腐蚀评价标准 第5部分：油气管道腐蚀数据综合分析			2016-12-5	2017-5-1
210	SY/T 0321—2016	钢质管道水泥砂浆衬里技术标准	SY/T 0321—2000		2016-12-5	2017-5-1
211	SY/T 0404—2016	加热炉安装工程施工规范	SY/T 0404—1998		2016-12-5	2017-5-1
212	SY/T 0516—2016	绝缘接头与绝缘法兰技术规范	SY/T 0516—2008		2016-12-5	2017-5-1
213	SY/T 0524—2016	导热油加热炉系统规范	SY/T 0524—2008		2016-12-5	2017-5-1
214	SY/T 0546—2016	腐蚀产物的采集与鉴定技术规范	SY/T 0546—1996		2016-12-5	2017-5-1
215	SY/T 0600—2016	油田水结垢趋势预测方法	SY/T 0600—2009		2016-12-5	2017-5-1

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采标号	批准日期	实施日期
216	SY/T 0601—2016	采出水中乳化油、溶解油的测定	SY/T 0601—2009		2016-12-5	2017-5-1
217	SY/T 4074—2016	钢管道水泥砂浆衬里机械涂敷技术规范	SY/T 4074—1995 SY/T 4075—1995 SY/T 4077—1995		2016-12-5	2017-5-1
218	SY/T 4076—2016	钢管道液体涂料风送挤涂内涂层技术规范	SY/T 4076—1995		2016-12-5	2017-5-1
219	SY/T 4091—2016	滩海石油工程外防腐技术规范	SY/T 4091—1995		2016-12-5	2017-5-1
220	SY/T 4106—2016	钢管道及储罐无溶剂聚氨酯涂料防腐层技术规范	SY/T 4105—2005 SY/T 4106—2005		2016-12-5	2017-5-1
221	SY/T 4114—2016	天然气管道、液化天然气站(厂)干燥施工技术规范	SY/T 4114—2008		2016-12-5	2017-5-1
222	SY/T 4115—2016	油气输送管道工程施工组织设计编制规范	SY/T 4115—2008		2016-12-5	2017-5-1
223	SY/T 4116—2016	石油天然气建设工程监理规范	SY 4116—2008		2016-12-5	2017-5-1
224	SY/T 4117—2016	高含硫化氢气田集输管道焊接技术规范	SY/T 4117—2010		2016-12-5	2017-5-1

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采标号	批准日期	实施日期
225	SY/T 4118—2016	高含硫化氢气田集输场站工程施工技术规范	SY 4118—2010		2016-12-5	2017-5-1
226	SY/T 4119—2016	高含硫化氢气田集输管道工程施工技术规范	SY/T 4119—2010		2016-12-5	2017-5-1
227	SY/T 4131—2016	油气输送管道线路工程竣工测量规范			2016-12-5	2017-5-1
228	SY/T 4132—2016	油气田集输双金属复合钢管施工技术规范			2016-12-5	2017-5-1
229	SY/T 4208—2016	石油天然气建设工程施工质量验收规范 长输管道线路工程	SY 4208—2008		2016-12-5	2017-5-1
230	SY/T 4209—2016	石油天然气建设工程施工质量验收规范 天然气净化厂建设工程	SY 4209—2008		2016-12-5	2017-5-1
231	SY/T 4215—2016	石油天然气建设工程施工质量验收规范 油气管道地质灾害治理工程			2016-12-5	2017-5-1
232	SY/T 5049—2016	钻井和修井卡瓦	SY/T 5049—2009		2016-12-5	2017-5-1

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采标号	批准日期	实施日期
233	SY/T 5051—2016	随钻井眼修整工具	SY/T 5051—2009		2016-12-5	2017-5-1
234	SY/T 5084—2016	井底碎物打捞器	SY/T 5084—2012 SY/T 5147—2000		2016-12-5	2017-5-1
235	SY/T 5102—2016	石油勘探开发仪器基本环境试验方法	SY/T 5102—1993 SY/T 5134—1993 SY/T 5203—1991 SY/T 5218—1991 SY/T 5221—1991 SY/T 5230—1991 SY/T 5420—1991 SY/T 5421—1991 SY/T 5422—1991 SY/T 5582—1993 SY/T 5584—1993 SY/T 5902—1993		2016-12-5	2017-5-1
236	SY/T 5107—2016	水基压裂液性能评价方法	SY/T 5107—2005	ISO 13503—1 : 2011 ISO 13503-4 : 2006, MOD	2016-12-5	2017-5-1

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采标号	批准日期	实施日期
237	SY/T 5119—2016	岩石中可溶有机物及原油族组分分析	SY/T 5119—2008		2016-12-5	2017-5-1
238	SY/T 5164—2016	牙轮钻头	SY/T 5164—2008		2016-12-5	2017-5-1
239	SY/T 5183—2016	油井防砂效果评价方法	SY/T 5183—2000		2016-12-5	2017-5-1
240	SY/T 5190—2016	石油综合录井仪技术条件	SY/T 5190—2007		2016-12-5	2017-5-1
241	SY/T 5211—2016	石油天然气钻采设备 压裂成套装备	SY/T 5211—2009		2016-12-5	2017-5-1
242	SY/T 5217—2016	金刚石钻头	SY/T 5217—2000		2016-12-5	2017-5-1
243	SY/T 5234—2016	钻井参数优选基本方法	SY/T 5234—2004		2016-12-5	2017-5-1
244	SY/T 5236—2016	抽油杆吊卡、吊钩	SY/T 5235—2008 SY/T 5236—2000		2016-12-5	2017-5-1
245	SY/T 5251—2016	油气井录井项目及录井质量要求（双语版）	SY/T 5251—2010		2016-12-5	2017-5-1
246	SY/T 5254—2016	测井数据处理符号	SY/T 5254—2009		2016-12-5	2017-5-1
247	SY/T 5262—2016	火筒式加热炉规范	SY/T 5262—2009		2016-12-5	2017-5-1
248	SY/T 5274—2016	树脂涂敷砂技术要求	SY/T 5274—2000		2016-12-5	2017-5-1

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采标号	批准日期	实施日期
249	SY/T 5299—2016	电缆输送特殊射孔作业技术规范	SY/T 5299—2009		2016-12-5	2017-5-1
250	SY/T 5323—2016	石油天然气工业 钻井和采油设备节流和压井设备	SY/T 5323—2004	API Spec 16C : 2015, MOD	2016-12-5	2017-5-1
251	SY/T 5331—2016	石油地震勘探解释图件要素规范	SY/T 5331—2008		2016-12-5	2017-5-1
252	SY/T 5368—2016	岩石薄片鉴定	SY/T 5368—2000		2016-12-5	2017-5-1
253	SY/T 5374.1—2016	固井作业规程 第1部分：常规固井	SY/T 5374.1—2006		2016-12-5	2017-5-1
254	SY/T 5416.2—2016	定向井测量仪器测量及检验 第2部分：电子单多点类	SY/T 5416.2—2007		2016-12-5	2017-5-1
255	SY/T 5480—2016	固井设计规范	SY/T 5480—2007		2016-12-5	2017-5-1
256	SY/T 5502—2016	石油物探标准劳动量折算方法	SY/T 5502—2010		2016-12-5	2017-5-1
257	SY/T 5532—2016	石油钻井和修井用绞车	SY/T 5532—2010		2016-12-5	2017-5-1

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采标号	批准日期	实施日期
258	SY/T 5539.2—2016	石油管产品质量评价方法 第2部分：油气输送管			2016-12-5	2017-5-1
259	SY/T 5540—2016	滩海区地震勘探劳动定额	SY/T 5540—2010		2016-12-5	2017-5-1
260	SY/T 5557—2016	石油天然气钻采设备 固井成套装备	SY/T 5557—2009		2016-12-5	2017-5-1
261	SY/T 5579.5—2016	油藏描述方法 第5部分：致密砂岩油藏			2016-12-5	2017-5-1
262	SY/T 5587.11—2016	常规修井作业规程 第11部分：钻铤封隔器、桥塞	SY/T 5587.11—2004		2016-12-5	2017-5-1
263	SY/T 5600—2016	石油电缆测井作业技术规范	SY/T 5600—2010 SY/T 6752—2009 SY/T 6594.2—2004 SY/T 6790—2010		2016-12-5	2017-5-1
264	SY/T 5613—2016	钻井液测试 泥页岩理化性能试验方法	SY/T 5613—2000		2016-12-5	2017-5-1
265	SY/T 5627—2016	滑套喷砂器与投球器技术要求	SY/T 5626—2008 SY/T 5627—2008		2016-12-5	2017-5-1

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采标号	批准日期	实施日期
266	SY/T 5668—2016	钻井液用页岩抑制剂 腐植酸钾 (KAHm)	SY/T 5668—1995		2016-12-5	2017-5-1
267	SY/T 5699—2016	提升短节	SY/T 5699—2010		2016-12-5	2017-5-1
268	SY/T 5718—2016	试油 (气) 完井总结编写规范	SY/T 5718—2004		2016-12-5	2017-5-1
269	SY/T 5733—2016	注水井完井作业及分层注水测试调配方法	SY/T 5587.1—1993 SY/T 5372—2005 SY/T 5733—2009		2016-12-5	2017-5-1
270	SY/T 5750—2016	供电线路维修劳动定额	SY/T 5750—2010		2016-12-5	2017-5-1
271	SY/T 5768—2016	一般结构用焊接钢管	SY/T 5768—2006		2016-12-5	2017-5-1
272	SY/T 5819—2016	陆上重力磁力勘探技术规程	SY/T 5819—2010 SY/T 5771—2011		2016-12-5	2017-5-1
273	SY/T 5851—2016	油田开发调整方案编制技术要求	SY/T 5851—2005		2016-12-5	2017-5-1
274	SY/T 5888—2016	浮选剂浮选效果评价方法 叶轮浮选法	SY/T 5888—1993		2016-12-5	2017-5-1
275	SY/T 5991—2016	套管、油管、管线管及钻杆螺纹保护器	SY/T 5991—2010		2016-12-5	2017-5-1

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采标号	批准日期	实施日期
276	SY/T 6117—2016	石油钻机和修井机使用与维护	SY/T 6117—2010		2016-12-5	2017-5-1
277	SY/T 6129—2016	岩石中烃类气体扩散系数测定方法	SY/T 6129—1995		2016-12-5	2017-5-1
278	SY/T 6171—2016	气藏试采地质技术规范	SY/T 6171—2008		2016-12-5	2017-5-1
279	SY/T 6188—2016	岩石热解气相色谱分析方法	SY/T 6188—1996		2016-12-5	2017-5-1
280	SY/T 6265—2016	抽油机井工况诊断方法	SY/T 6265—1996		2016-12-5	2017-5-1
281	SY/T 6273—2016	油气井用电雷管检测方法	SY/T 6273—2008		2016-12-5	2017-5-1
282	SY/T 6385—2016	覆压下岩石孔隙度和渗透率测定方法	SY/T 6385—1999		2016-12-5	2017-5-1
283	SY/T 6466—2016	油井水泥石性能试验方法	SY/T 6466—2000		2016-12-5	2017-5-1
284	SY/T 6537—2016	天然气净化厂气体及溶液分析方法	SY/T 6537—2002		2016-12-5	2017-5-1
285	SY/T 6538—2016	配方型选择性脱硫溶剂	SY/T 6538—2002		2016-12-5	2017-5-1
286	SY/T 6567—2016	天然气输送管道系统经济运行规范	SY/T 6567—2010		2016-12-5	2017-5-1
287	SY/T 6576—2016	用于提高石油采收率的聚合物评价方法	SY/T 6576—2003		2016-12-5	2017-5-1

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采标号	批准日期	实施日期
288	SY/T 6589—2016	陆上可控源电磁法勘探采集技术规范	SY/T 6589—2004		2016-12-5	2017-5-1
289	SY/T 6592—2016	固井质量评价方法	SY/T 6592—2004		2016-12-5	2017-5-1
290	SY/T 6596—2016	气田水注入技术要求	SY/T 6596—2004		2016-12-5	2017-5-1
291	SY/T 6648—2016	输油管道完整性管理规范	SY/T 6648—2006	API RP 1160 ; 2013, MOD	2016-12-5	2017-5-1
292	SY/T 6659—2016	用科里奥利质量流量计测量天然气流量	SY/T 6659—2006		2016-12-5	2017-5-1
293	SY/T 6662.8—2016	石油天然气工业用非金属复合管 第8部分：陶瓷内衬管及管件			2016-12-5	2017-5-1
294	SY/T 6668—2016	游梁式抽油机的安装与维护	SY/T 6668—2006	API RP 11G ; 2013, MOD	2016-12-5	2017-5-1
295	SY/T 6679.4—2016	综合录井仪校准方法 第4部分：红外气体分析仪			2016-12-5	2017-5-1
296	SY/T 6717—2016	油管和套管内涂层技术条件	SY/T 6717—2008		2016-12-5	2017-5-1
297	SY/T 6751—2016	电缆测井与射孔带压作业技术规范	SY/T 6751—2009 SY/T 6821—2011		2016-12-5	2017-5-1

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采标号	批准日期	实施日期
298	SY/T 6763—2016	石油管材购方代表驻厂监造规范	SY/T 6763—2010	API RP 5SL ; 2006	2016-12-5	2017-5-1
299	SY/T 6769.5—2016	非金属管道设计、施工及验收规范 第5部分：纤维增强热塑性塑料复合连续管			2016-12-5	2017-5-1
300	SY/T 6770.5—2016	非金属管材质量验收规范 第5部分：纤维增强热塑性塑料复合连续管			2016-12-5	2017-5-1
301	SY/T 6803—2016	海洋修井机	SY/T 6803—2010		2016-12-5	2017-5-1
302	SY/T 6811—2016	岩心油水饱和度和蒸馏仪校准方法	SY/T 6811—2010		2016-12-5	2017-5-1
303	SY/T 6868—2016	钻井作业用防喷设备系统	SY/T 6868—2012	API Std 53 ; 2012, MOD	2016-12-5	2017-5-1
304	SY/T 7290—2016	石油企业粉煤灰综合利用技术要求			2016-12-5	2017-5-1
305	SY/T 7291—2016	陆上石油天然气开采业清洁生产审核指南			2016-12-5	2017-5-1
306	SY/T 7292—2016	陆上石油天然气开采业清洁生产指南			2016-12-5	2017-5-1

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采标号	批准日期	实施日期
307	SY/T 7293—2016	环境敏感区天然气管道建设和运行环境保护要求			2016-12-5	2017-5-1
308	SY/T 7294—2016	陆上石油天然气集输环境保护推荐作法			2016-12-5	2017-5-1
309	SY/T 7295—2016	陆上石油天然气修井作业环境保护推荐作法			2016-12-5	2017-5-1
310	SY/T 7296—2016	陆上石油天然气物探作业环境保护推荐作法			2016-12-5	2017-5-1
311	SY/T 7297—2016	石油天然气开采企业二氧化碳排放计算方法			2016-12-5	2017-5-1
312	SY/T 7298—2016	陆上石油天然气开采钻井废物处置污染控制技术要求			2016-12-5	2017-5-1
313	SY/T 7299—2016	石油天然气开采业低碳审核指南			2016-12-5	2017-5-1
314	SY/T 7300—2016	陆上石油天然气开采含油污泥处理处置及污染控制技术规范			2016-12-5	2017-5-1
315	SY/T 7301—2016	陆上石油天然气开采含油污泥资源化综合利用及污染控制技术要求			2016-12-5	2017-5-1

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采标号	批准日期	实施日期
316	SY/T 7302—2016	液化天然气接收站陆域形成和土建工程技术指南			2016-12-5	2017-5-1
317	SY/T 7303—2016	液化天然气管道低温氮气试验技术规程			2016-12-5	2017-5-1
318	SY/T 7304—2016	低温液化气储罐混凝土结构设计和施工规范		ACI 376M-11	2016-12-5	2017-5-1
319	SY/T 7305—2016	连续油管冲砂及气举排液作业技术规范			2016-12-5	2017-5-1
320	SY/T 7306—2016	致密油气测井资料综合评价技术规范			2016-12-5	2017-5-1
321	SY/T 7307—2016	致密油气储层岩石物理实验室测量技术规范			2016-12-5	2017-5-1
322	SY/T 7308—2016	泵出存储式测井作业技术规范			2016-12-5	2017-5-1
323	SY/T 7309—2016	储层定量荧光分析方法			2016-12-5	2017-5-1
324	SY/T 7310—2016	有孔化石分析鉴定方法			2016-12-5	2017-5-1
325	SY/T 7311—2016	致密油气及页岩油气地质实验规程			2016-12-5	2017-5-1
326	SY/T 7312—2016	致密油甜点评价技术规范			2016-12-5	2017-5-1

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采标号	批准日期	实施日期
327	SY/T 7313—2016	油气及岩石抽提物与干酪根中氢同位素分析			2016-12-5	2017-5-1
328	SY/T 7314—2016	碳酸盐岩微区样品制备及测试规程			2016-12-5	2017-5-1
329	SY/T 7315—2016	凝析油全二维气相色谱组分分析方法			2016-12-5	2017-5-1
330	SY/T 7316—2016	油气输送钢管用板材电磁超声自动检测			2016-12-5	2017-5-1
331	SY/T 7317—2016	海底管线用直缝埋弧焊钢管焊缝自动超声检测			2016-12-5	2017-5-1
332	SY/T 7318.1—2016	油气输送管特殊性能试验方法 第1部分：宽板拉伸试验			2016-12-5	2017-5-1
333	SY/T 7318.2—2016	油气输送管特殊性能试验方法 第2部分：单边缺口拉伸试验			2016-12-5	2017-5-1
334	SY/T 7319—2016	气田生产系统节能监测规范			2016-12-5	2017-5-1
335	SY/T 7320—2016	输油工程劳动定额			2016-12-5	2017-5-1

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采标号	批准日期	实施日期
336	SY/T 7321—2016	井口天然气中汞含量的测定 差减法			2016-12-5	2017-5-1
337	SY/T 7322—2016	天然气处理厂产出硫磺中残留硫化氢的测定 化学法			2016-12-5	2017-5-1
338	SY/T 7323—2016	陆上地震数据采集系统作业技术规范			2016-12-5	2017-5-1
339	SY/T 7324—2016	X射线荧光录井仪校准方法			2016-12-5	2017-5-1
340	SY/T 7325—2016	钻井液切力计校准方法	JJG(石油)29—1992		2016-12-5	2017-5-1
341	SY/T 7326—2016	恒电位仪通用技术条件			2016-12-5	2017-5-1
342	SY/T 7327—2016	页岩膨胀测试仪			2016-12-5	2017-5-1
343	SY/T 7328—2016	驱油用石油磺酸盐			2016-12-5	2017-5-1
344	SY/T 7329—2016	油田化学剂中有机氯含量测定方法			2016-12-5	2017-5-1
345	SY/T 7330—2016	海上石油 水下管汇连接器			2016-12-5	2017-5-1
346	SY/T 7331—2016	潜油电动柱塞泵机组			2016-12-5	2017-5-1
347	SY/T 7332—2016	钻井和修井吊卡			2016-12-5	2017-5-1

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采标号	批准日期	实施日期
348	SY/T 7333—2016	石油天然气钻采设备 固井设备			2016-12-5	2017-5-1
349	SY/T 7334—2016	石油天然气钻采设备 混砂设备			2016-12-5	2017-5-1
350	SY/T 7335—2016	连续抽油杆作业设备			2016-12-5	2017-5-1
351	SY/T 7336—2016	钻井液现场工艺技术规程			2016-12-5	2017-5-1
352	SY/T 7337—2016	含硫化氢油气井水基钻井液处理维护技术规范			2016-12-5	2017-5-1
353	SY/T 7338—2016	石油天然气钻井工程 套管螺纹连接气密封现场检测作业规程			2016-12-5	2017-5-1
354	SY/T 7339—2016	水下焊接规范		AWS D3.6 : 2010, IDT	2016-12-5	2017-5-1
355	SY/T 7340—2016	立管干涉		DNV-RP- F203 ; 2009, IDT	2016-12-5	2017-5-1
356	SY/T 7341—2016	水下泄漏探测系统选型与应用推荐作法		DNV-RP- F302 ; 2010, MOD	2016-12-5	2017-5-1

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采标号	批准日期	实施日期
357	SY/T 7342—2016	海底管道系统完整性管理推荐作法		DNV-RP-F1116:2009, IDT	2016-12-5	2017-5-1
358	SY/T 7343—2016	致密气田集输设计规范			2016-12-5	2017-5-1
359	SY/T 7344—2016	油气管道工程无人机航空摄影测量规范			2016-12-5	2017-5-1
360	SY/T 7345—2016	油气输送管道悬索跨越工程设计规范			2016-12-5	2017-5-1
361	SY/T 7346—2016	石油天然气工程地面三维激光扫描测量规范			2016-12-5	2017-5-1
362	SY/T 7347—2016	油气架空管道防腐保温技术标准			2016-12-5	2017-5-1
363	SY/T 0087.4—2016	钢质管道及储罐腐蚀评价标准 第4部分：埋地钢质管道应力腐蚀开裂直接评价		NACE RP 0204—2004, MOD	2016-12-5	2017-5-1
364	SY/T 7349—2016	低温储罐绝热防腐技术规范			2016-12-5	2017-5-1
365	SY/T 7350—2016	低温管道与设备防腐保冷技术规范			2016-12-5	2017-5-1

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采标号	批准日期	实施日期
366	SY/T 7351—2016	油气田工程安全仪表系统设计规范			2016-12-5	2017-5-1
367	SY/T 7352—2016	油气田地面工程数据采集与监控系统设计规范			2016-12-5	2017-5-1
368	SY/T 7353—2016	金属构件及组件热镀锌防护层技术规范		ASTM A1059/ A1059M—2008, NEQ	2016-12-5	2017-5-1
369	SY/T 7507—2016	天然气中水含量测定 电解法	SY/T 7507—1997		2016-12-5	2017-5-1
370	SY/T 10003—2016	海上平台起重机械规范	SY/T 10003—1996	API Spec 2C; 2004, IDT	2016-12-5	2017-5-1
371	SY/T 10019—2016	海上卫星差分定位测量技术规范	SY/T 10019—2010		2016-12-5	2017-5-1
372	SY/T 10025—2016	海洋钻井装置作业前检验规范	SY/T 10025—2009		2016-12-5	2017-5-1
373	SY/T 10048—2016	腐蚀管道评估推荐作法	SY/T 10048—2003	DNV-RP-101; 2015, IDT	2016-12-5	2017-5-1

前 言

本规范是根据《国家能源局关于下达 2015 年能源领域行业标准制（修）订计划的通知》（国能科技〔2015〕283 号）计划安排在对《石油天然气工程总图设计规范》SY/T 0048—2009 进行修订的基础上编制完成的。

本规范修订过程中，编写组进行了广泛的调查研究，总结了油气田及油气管道工程站场总图设计的实际经验，同时参考了国内相关技术标准，并在广泛征求意见的基础上，经审查定稿。

本规范共分为 7 章和 2 个附录，主要内容包括：总则、术语、油气田（区块）总体布置、场址选择、总平面布置、竖向设计、管线综合布置等。

与原规范《石油天然气工程总图设计规范》SY/T 0048—2009 相比，本规范主要变化如下：

- 1 增加和修改了场址选择、总平面布置、竖向布置及管线综合的部分内容。
- 2 根据目前站场生产工艺及总图设计技术的发展，对规范进行了相应的修订。
- 3 对规范中涉及其他现行国家标准，内容不一致的部分，进行了修订。

本规范由石油工程建设专业标准化委员会负责日常管理，由中国石油天然气股份有限公司规划总院负责具体技术内容的解释。请各单位在本规范实施过程中，认真总结经验，注意积累资料，请将意见寄交中国石油天然气股份有限公司规划总院（地址：北京市志新西路 3 号，邮政编码：100083），以供今后修订时参考。

本规范主编单位：中国石油天然气股份有限公司规划总院

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

中国石油工程设计有限公司西南分公司

本规范主要起草人：董光喜 李红岩 刘杨龙 李正才

高 伟 韩景宽 赵忠德 张 斌

赵雪峰 蒋 新 刘中庆 朱俊岩

甄建超 谭建辉 梅 川 王志勇

刘明杰 唐 丹 何 兴 曲 伟

李兵兵 张 炯 孙鹏翔 严 明

本规范主要审查人：苗承武 王小林 胡 颖 张维智

卜祥军 陈 晖 崔丕文 李小丽

朱孝伟 陈彦君 穆安宏 李 超

崔黎宁 张建国 崔小辉

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	油气田（区块）总体布置	5
3.1	一般规定	5
3.2	总体布置	5
3.3	线路布置	6
4	场址选择	8
5	总平面布置	11
5.1	一般规定	11
5.2	油气田生产设施布置	13
5.3	输油输气管道生产设施布置	15
5.4	辅助生产设施布置	16
5.5	道路、围墙及出入口布置	17
6	竖向设计	20
6.1	一般规定	20
6.2	平坡式竖向设计	22
6.3	台阶式竖向设计	22
6.4	边坡	24
6.5	场地排水	27
6.6	土（石）方工程	29
7	管线综合布置	32
7.1	一般规定	32
7.2	地下管线布置	33
7.3	地上管线布置	40
	附录 A 油气站场总平面设计主要技术指标的计算规定	43

附录 B 绿化用地面积及绿地率的计算规定·····	45
标准用词说明·····	46
引用标准名录·····	47
附件 石油天然气工程总图设计规范 条文说明·····	49

Contents

1	General provisions	1
2	Terms	2
3	Oil and gas field totality layout	5
3.1	General requirement	5
3.2	totality layout	5
3.3	Route layout	6
4	Site selection	8
5	General layout	11
5.1	General requirement	11
5.2	Oil and gas field production facilities layout	13
5.3	Oil and gas line production facilities layout	15
5.4	auxiliary production facilities layout	16
5.5	Road, boundary wall and gate layout	17
6	Vertical layout	20
6.1	General requirement	20
6.2	tiny slope style vertical layout	22
6.3	Step vertical layout	22
6.4	slopes	24
6.5	Rain water discharge	27
6.6	Earthwork	29
7	Pipe integrated arrangement	32
7.1	General requirement	32
7.2	Underground pipeline	33
7.3	pipeline above-ground	40

Appendix A	Regulations on calculation of main technical and economic indexes	43
Appendix B	Plant greening index calculation	45
	Explanation of wording in this code	46
	List of quoted standards	47
	Addition ; Explanation of provisions	49

1 总 则

1.0.1 为使石油天然气工程总图设计在满足生产、安全及保护环境要求的条件下，做到节约用地、降低能耗、节省投资，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于新建、扩建和改建的陆上油气田工程、海洋油气田陆上终端工程、油气管道工程总体布置和总图设计。

1.0.3 石油天然气工程总图设计除应符合本规范外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 总体布置 **totality layout**

对油气田（区块）及其外部工程总体关系的协调定位。

2.0.2 总平面布置 **general layout**

根据站场生产流程、交通运输、环境保护及防火安全等要求对工艺设备、装置、建（构）筑物及系统工程平面相对关系的协调定位。

2.0.3 竖向设计 **vertical layout**

根据站场的生产工艺、运输、管线敷设及排水等要求，改造建设场地的自然地形，合理确定场地及设施的设计标高。

2.0.4 石油天然气站场 **petroleum and gas station**

具有石油天然气收集、净化处理、储运功能的站、库、厂、场、油气井场的统称，简称油气站场或站场。

2.0.5 场址选择 **site selection**

对站、库、厂、场位置方案，经过踏勘、勘测，进行技术经济比较，加以确定的工作过程。

2.0.6 线路选择 **route selection**

对经过踏勘或勘测的管线、道路、电力线、通信线等各种线路走向位置方案，进行技术经济比较后确定的工作过程。

2.0.7 计量站 **well-testing station**

油（气）田内完成分井计量油、气、水的站。

2.0.8 交接计量站 **lease custody metering station**

对外销售石油、天然气与用户进行交接计量的站。

2.0.9 接转站 **pumping station**

油气收集系统中，以液体增压为主的站。日常生产管理中

也称转油站。

2.0.10 集中处理站 central gathering station

油田内部主要对原油、天然气、采出水进行集中处理的站。也称联合站。

2.0.11 集气站 gas gathering station

对油气田产天然气进行收集、调压、分离、计量等作业的站。

2.0.12 配气站 gas distribution station

在矿场或输气管道上，将商品天然气分配给用户的站。

2.0.13 天然气处理厂 natural gas treating plant

对天然气进行脱硫（脱碳）、脱水、凝液回收、硫磺回收、尾气处理或其中一部分的工厂。

2.0.14 天然气净化厂 gas processing plant

对天然气进行脱硫（碳）、脱水并对酸气进行处理的工厂。

2.0.15 压气站 compressor station

油田内部的矿场或输气管道上，用压缩机对天然气（油田气）增压的站。

2.0.16 注水站 water-injection station

向注水井供给注入水和洗井水的站。

2.0.17 采出水处理站 produced water treatment station

为使油气田采出水符合注水水质标准或排放标准，对其进行回收和处理的站。

2.0.18 聚合物配制站 polymer preparation station

将聚合物与水按比例混合，配制成聚合物母液的站。

2.0.19 聚合物注入站 polymer injection station

将聚合物母液升压计量、用高压水稀释成目的液并分配到注入井的站。

2.0.20 输油站 oil transport station

输油管道工程中各类工艺站场的统称。一般包括首站、末站、清管站和分输站。

2.0.21 输气站 gas transmission station

输气管道工程中各类工艺站场的总称。一般包括输气首站、末站、压气站、气体接收站和分输站。

2.0.22 管线综合 pipeline coordination

根据管线的种类及技术要求，结合总平面布置合理地确定各种管线的走向及空间位置，协调各管线之间、管线与其他设施之间的相互关系，布置合理的管网系统。

2.0.23 管廊 piping lane

多条管线平行敷设在一起的地带。

3 油气田（区块）总体布置

3.1 一般规定

3.1.1 新增产能建设工程的油气田（区块），应根据批准的油气田（区块）开发方案和周围地区勘探成果，进行油气田（区块）地面建设的总体布置设计。

3.1.2 新开发油气田（区块）的总体布置设计，应综合考虑周边油气田建设现状和规划。

3.1.3 油气田（区块）总体布置在满足油气田生产的同时，还应兼顾当地工农业的发展，协调做好水土保持、防洪排涝、绿化、安全评价和环境保护工作。

3.1.4 油气田（区块）地面建设总体布置应以油气集输系统为主体，根据开发方案及采油（气）工艺要求，统筹考虑注水、注聚、注气、采出水处理、供排水及消防、供配电、通信与自控、道路、生产维护与生活基地等配套工程。

3.1.5 应对油气田（区块）所处位置的地理环境、自然条件、地方因素、油气产品需求等条件进行调查了解，掌握工程地质和水文地质等工程建设必备的资料。宜具有足够范围的1：10000或1：50000的地形图。

3.1.6 油气田工程建设用地，应符合土地利用总体规划，尽量利用荒地、劣地，少占或不占耕地，特别是基本农田和经济效益高的土地。

3.2 总体布置

3.2.1 地面工艺设施和配套工程各类站场应根据油气田（区块）开发设计、采油（气）工艺设计和对产品的要求，结合地

形条件统一规划布置。各类站场宜联合布置。

3.2.2 采用聚合物驱开发且面积较大的油田，应采用集中配制、分散注入的布局模式。对于开发面积较小的油田，可建成配制、注入合一的配注站。

3.2.3 聚合物集中配制站在建设上应与注聚工程开发规划统一安排；站址宜按照其服务范围尽可能布置在区域中心位置。

3.2.4 油气管道的首站宜与相应的油库、集中处理站、天然气处理厂统筹布置，其位置应满足原油、天然气外输方向的要求。

3.2.5 铁路外运油库宜布置在油气区边缘，其位置应有利于铁路专用线和接轨站相接，距接轨站宜大于 1km。

3.2.6 油气田水源建设应根据油气田（区块）地面生产和生活用水水质、水量要求，在掌握地下水储量分布或江河湖泊、人工水库地面水文资料的基础上确定水源、水厂、供水泵站的位置，并同时根据需求确定供水干、支管网的走向。

3.2.7 防洪排涝方式和防洪堤、干渠走向应根据油气田（区块）所处地区的洪涝历史和自然环境条件，在符合所在江河流域防洪规划前提下，结合油气田内部道路布置综合确定。

3.2.8 新建变配电所和自备电站应根据油气田（区块）用电需求，结合周边电源现状和发展规划，确定其位置及电网分布和走向。

3.2.9 油气田通信站（局）应根据油气田（区块）的开发布局进行设置，通信中心站应与油气田管理机构布置在一起。

3.2.10 油气田（区块）专用道路等级和路网应根据油气田（区块）油气水井、站场的布置及生产管理和生活区建设的要求，结合地方道路现状及规划确定。

3.2.11 油气田（区块）内绿化设计应与国家和地方绿化工程协调一致。

3.3 线路布置

3.3.1 油气田各种管道、供配电线路、通信线路（包括埋地电缆、光缆），宜以道路为骨架形成管廊。

3.3.2 原油和天然气埋地集输管道同铁路并行敷设时，距铁路用地范围边界应符合现行国家标准《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183 及铁路行业相关规范的规定。

3.3.3 油田内部埋地敷设的原油、稳定轻烃、20℃时饱和蒸汽压力小于 0.1MPa 的天然气凝液、压力小于或等于 0.6MPa 的油田气集输管道与居民区、村镇、公共福利设施、工矿企业等的距离应符合现行国家标准《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183 的规定。

3.3.4 20℃时饱和蒸汽压力大于或等于 0.1MPa、管径小于或等于 DN200 的埋地天然气凝液管道与地面建（构）筑物的最小间距应符合现行国家标准《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183 的规定。

3.3.5 管线跨越油田区域内人行通道、公路、铁路和电气化铁路时，其架空结构的最下缘净空高度应符合现行国家标准《油气输送管道跨越工程设计规范》GB 50459 的规定。

4 场址选择

4.0.1 场址选择应根据主管部门批准的设计任务书，或批准的油气田地面建设总体规划设计，按照国家对工程建设的有关规定进行。站场选址应有方案比选或论证。

4.0.2 场址选择应符合当地相关规划的要求。

4.0.3 场址选址应考虑交通运输、水源、电源、公用设施和生活基地等依托条件。生活基地宜靠近生产管理机构或城镇，站场区与生活基地之间应有方便的交通条件。

4.0.4 场址选择应合理使用土地，符合国家土地管理的有关规定。应尽量利用荒地、劣地，少占或不占耕地。

4.0.5 场址选择应符合现行环境保护的有关规定。应避免产生的废气、含油污水对大气和水体的污染。产生噪声的站场，应满足现行国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348 的要求。

4.0.6 场址与相邻企业和建（构）筑物的防火间距应符合现行国家标准《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183 的规定。

4.0.7 站场址应具有满足建设需要的工程地质条件和水文地质条件。

4.0.8 站场址宜选在易于排除地面水的地段。

4.0.9 站场址应满足该站所必需的场地面积。对有发展需求的站场，宜具备扩建的用地条件。在山区采用开山填沟营造人工场地时，应避开山洪流经的沟谷。

4.0.10 改扩建工程宜充分利用站区内已有或闲置的场地和设施，整合土地资源。当需要另外新征用地时，应妥善处理新、老站区之间的关系，充分利用和依托原有设施，避免重复建设。

4.0.11 散发油气的站场宜位于城镇、居住区全年最小频率风向

的上风侧，并不应位于窝风地段。

4.0.12 油气管道站场选址应符合下列规定：

1 首站选址宜与集中处理站、油库和天然气处理厂的位置相协调，其位置应根据油气管网和外输方向等因素，综合确定。

2 原油管道末站的选址宜与炼油厂原油库、铁路转运库、港口原油库的位置相协调。

3 成品油管道首站的选址宜与供应源油库的位置相结合。

4 成品油管道末站的选址宜与商业油库的位置相结合。

5 天然气管道末站的选址宜与用户门站的位置相结合。

6 油气管道分输站宜根据用户情况合理选址。

4.0.13 油气管道线路阀室选址宜满足下列要求：

1 宜位于地势较高处，满足防洪、涝要求。

2 宜有外部道路依托条件。

3 监控阀室宜有供电条件。

4 分输阀室宜具有扩建为分输站的用地条件。

4.0.14 站址与采石场、炸药库邻近时应符合现行国家标准《爆破安全规程》GB 6722 的规定。

4.0.15 各类站场选址应符合下列规定：

1 不宜选在发震断层和基本烈度高于 9 度的地震区。

2 不宜选在Ⅳ级自重湿陷性黄土、新近堆积黄土、Ⅲ级膨胀土等工程地质恶劣地区。

3 不应选在有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段。

4 不应选在一级水源保护区。

5 不应选在国家级自然保护区核心区。

6 不应选在对飞机起落、电台通信、电视转播、雷达导航、天文观察等设施有影响的地区。

7 不应选在重要军事设施的防护区。

8 不应选在历史文物、名胜古迹保护区。

9 不宜选在具有开采价值的矿藏区；不应选在采矿陷落

(错动)区。

10 不应选在对站场环境、劳动安全卫生有威胁的区域，如有严重放射性物质或大量有害气体的地域，传染病和地方病流行区域；有爆破作业的危险区。

11 不应选在堤、坝决溃后可能淹没的地区。

5 总平面布置

5.1 一般规定

5.1.1 站场总平面布置应根据其生产工艺特点、主要功能，以及安全、环境保护、防火、职业卫生、节能等要求，结合场地地形、工程地质、风向等自然条件，经多方案技术经济比较后确定。

5.1.2 站场总平面布置应与工艺流程相适应，宜根据不同生产功能和特点分别相对集中布置，功能分区明确。

5.1.3 站场总平面布置应紧凑合理，节约用地。在满足生产要求、符合安全环保的前提下，生产设备、建筑物、构筑物等设施宜集中、联合、多层布置。站场用地应符合《石油天然气工程项目建设用地指标》的要求。

5.1.4 三、四、五级站场土地利用系数不宜小于 45%。一、二级站场的土地利用系数不宜小于 60%。土地利用系数的计算见附录 A。

5.1.5 油气站场总平面布置应根据当地气象资料，为建筑物尽量创造良好的自然采光和通风条件。

5.1.6 油气站场（含采出水处理站场）总平面布置的防火间距应符合现行国家标准《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183 的规定。

5.1.7 散发有害气体或易燃、易爆气体的生产设施，宜布置在控制室、办公室及明火或散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧。

5.1.8 油罐区（组）宜布置在站场边缘地势较低处，且宜位于站场全年最小频率风向的上风侧。

5.1.9 加热炉宜布置在站区边缘，并宜位于散发油气生产场所的全年最小频率风向的下风侧。

5.1.10 产生噪声的生产设施，宜相对集中布置，应远离控制室、办公室和要求安静的场所。其总平面布置宜符合现行国家标准《工业企业噪声控制设计规范》GB/T 50087 的规定。

5.1.11 全站场的天然气放空管或火炬宜位于站区边缘，远离控制室、办公室和全站性重要设施，并应位于站场、城镇、相邻工业企业和居住区的全年最小频率风向的上风侧和地势较高处。其距离应符合现行国家标准《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183 的规定。

5.1.12 油气站场、阀室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按防洪设计重现期计算的设计水位（包括壅水和风浪袭击高度）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。防洪设计重现期应按表 5.1.12 规定值采用。

表 5.1.12 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
计量站、接转站、放水站、集气站、配气站、增压站、配水间	10 ~ 25
油气管道阀室	25
集中处理站、原油稳定站、原油脱水站、油库、注气站、天然气处理厂、天然气净化厂	25 ~ 50
油气管道站场	50

5.1.13 在山区或山前建站时，可根据地形情况设置截洪沟、拦洪坝，截洪沟不宜穿过场区。

5.1.14 总平面布置应根据站场的发展要求考虑近期和远期工程的合理衔接；近期有明确分期建设的站场，总平面布置应一次

规划、分期建设。

5.1.15 站场的绿地率不宜小于 12%。绿地率的计算见附录 B。

5.1.16 油气站场总平面布置设计应列出下列常用主要技术指标。

- 1 站场用地面积 (m²)。
- 2 建筑物、构筑物用地面积 (m²)。
- 3 道路及广场用地面积 (m²)。
- 4 绿化用地面积 (m²)。
- 5 土地利用系数 (%)。
- 6 绿地率 (%)。
- 7 容积率。

5.2 油气田生产设施布置

5.2.1 油气生产设施布置应符合下列规定：

1 同一生产区内，在满足生产、施工、检修和防火要求的条件下，应缩小工艺设施之间的距离和道路宽度，工艺装置宜联合设置。

2 进出站场的油气管线阀组应靠近站场边缘。

3 大型油气站场的中心控制室的布置应符合下列规定：

- 1) 应布置在油气生产工艺装置、储油罐区和油品装卸区全年最小频率风向的下风侧；
- 2) 周围不应有造成地面产生振幅为 0.1mm、频率为 25Hz 以上的连续性振源；
- 3) 控制室外墙距主干道边缘不应小于 10m；
- 4) 控制室不应与高压配电室、压缩机室、鼓风机室和化学药品库毗邻布置。

5.2.2 水处理及注水设施布置应符合下列规定：

1 油田采出水处理设施宜与油田注水、原油脱水设施相毗邻，且宜布置在油气生产设施全年最小频率风向的下风侧和控制室、办公室全年最小频率风向的上风侧。

2 注水泵房、脱氧水泵房、聚合物配制注入、配注厂房和其他辅助设施，其建筑防火距离应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定。三元配注站采用烷基苯磺酸盐作为表活剂时，其原液储存、升压设施宜布置在站场全年最小频率风向的上风侧。

3 以电为动力的水处理泵房宜与电动注水泵房相联合，且宜与该系统的值班、配电、水质化验室组成联合的建筑。

4 除油罐及过滤罐宜分组布置，过滤罐距除油罐和清水罐的净距不应小于 4m。两个过滤罐或两个除油罐共用一个阀室时，在满足管线安装要求的情况下，应缩短两罐间的净距。

5 在真空脱氧塔一侧布置缓冲水罐、循环水罐和脱氧水泵房时，应在塔架另一侧留有检修场地。

5.2.3 储存设施布置应符合下列规定：

1 储罐区的平面布置应符合现行国家标准《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183 的规定。储罐区防火堤的布置应符合现行国家标准《储罐区防火堤设计规范》GB 50351 的规定。

2 有油品灌装作业的站场，油罐区宜靠近装油设施。当有条件时，应充分利用地形高差自流灌装。

3 油罐区（组）宜布置在站场边缘地势较低处，且宜位于站场全年最小频率风向的上风侧，但不宜紧靠排洪沟布置。当受条件限制或有特殊工艺要求时，可布置在地势较高处，但应采取有效的防止液体流散的措施。

4 液化石油气储罐和天然气凝液、稳定轻烃压力储罐组，应布置在站场的边缘地带，远离人员集中的场所和明火地点，并应位于站场全年最小频率风向的上风侧，且避开窝风地段。

5 常压油品储罐不应与液化石油气、天然气凝液压力储罐同组布置。

5.2.4 装卸设施布置应符合下列规定：

1 油品和液化石油气装卸设施的平面布置应符合现行国家标准《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183 的规定。

2 油品、天然气凝液、液化石油气和硫磺的汽车装卸车场及硫磺仓库等，应布置在站场的边缘，宜设置围墙独立成区，并宜设单独的出入口。

3 罐车装卸线中心线与无装卸栈桥一侧其他建（构）筑物的间距，在露天场所不应小于 3.5m，在非露天场所不应小于 2.44m。

4 不应在同一装卸线的两侧同时设置罐车装卸栈桥。铁路装卸线为单股道时，装卸栈桥宜与装卸泵站同侧布置。

5 罐车装卸栈桥边缘与罐车装卸线中心线的距离，自轨面算起 3m 及以下，其距离不应小于 2m；自轨面算起 3m 以上，其距离不应小于 1.85m。

6 铁路罐车装卸鹤管至铁路大门距离不应小于 20m。

5.2.5 办公室、值班室的布置应符合下列要求：

- 1 应靠近站场主要出入口布置。
- 2 宜位于站场全年最小频率风向的下风侧。
- 3 应远离爆炸危险源。
- 4 应远离高毒泄漏源。
- 5 宜位于地势较高处。
- 6 应具有明确、畅通的逃生路线。

5.2.6 气田站场应分区布置。值班室、化验室、仪表控制间等辅助生产设施宜布置在站场的前场区域；工艺装置区、储罐区、水套炉等生产设施宜布置在站场的后场区域。

5.2.7 天然气净化厂的总平面布置应符合现行行业标准《天然气净化厂设计规范》SY/T 0011 的规定。

5.3 输油输气管道生产设施布置

5.3.1 生产设施的布置应与油气管道进出站场的位置协调一致，保障进出站管道的顺畅。

5.3.2 输油管道站场的阀组区宜靠近站场边缘；泵房（区、棚）的布置应满足工艺流程要求，宜靠近动力源，又要防止噪声对

操作人员及办公区的干扰。

5.3.3 成品油输送管道站场的混油处理区宜布置在站场边部地势较低处，宜独立成区，且位于站场全年最小频率风向的上风侧。

5.3.4 天然气管道站场主要设施布置宜符合下列要求：

1 一、二、三、四级站场应设紧急截断阀。当采用手动截断阀时，应能在事故状况下易于接近且便于操作。

2 工艺设备区应布置在进出管线方便、地势平坦的位置，且位于站场全年最小频率风向的上风侧。

3 压气站的压缩机厂房及其系统的布置，既要保持与工艺设备区的紧密联系，又要防止噪声对操作人员及办公区的干扰。压缩机厂房宜靠近动力源。

5.3.5 计量设备需车载式计量标准进行在线检定或校准时，应设置停车场地，并应方便标定车进出，且不应占用消防通道。

5.3.6 与站场合建的维抢修中心（队）宜独立成区，并宜设置单独的出入口。

5.3.7 储存设施和装卸设施的布置应符合 5.2.3 和 5.2.4 的规定。

5.4 辅助生产设施布置

5.4.1 35kV 及以上的变电所布置应符合现行国家标准《35kV ~ 110kV 变电站设计规范》GB 50059 的规定；应布置在有利于高压架空线、电缆线进出的场区边部，宜靠近负荷中心；应远离散发水雾、蒸汽、粉尘、腐蚀性气体的场所；并应布置在散发油气生产设施的全年最小频率风向的下风侧。

5.4.2 10kV 及以下的变电所和配电室的布置，应符合现行国家标准《20kV 及以下变电所设计规范》GB 50053 及《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183 的规定。

5.4.3 热动力设施和锅炉房宜靠近负荷中心，布置在场区边部，位于散发油气生产设施的全年最小频率风向的下风侧。锅炉房的布置尚应符合现行国家标准《锅炉房设计规范》GB 50041 的

规定。

5.4.4 压缩空气站的布置应符合现行国家标准《压缩空气站设计规范》GB 50029 的规定。

5.4.5 空气分离设备应布置在空气清洁地段，并宜位于散发油气、粉尘等场所全年最小频率风向的下风侧。

5.4.6 通信塔应靠近通信设备机房，并应远离变电所、发电机房、压缩机房、输油泵房等干扰源。

5.4.7 消防水泵房宜与消防泡沫泵房合建，其位置宜布置在储油罐区全年最小频率风向的下风侧。

5.4.8 含油污水处理的调节、隔油、过滤等设施宜集中布置在场区边缘。

5.4.9 化学药剂储存及卸车作业设施宜靠近其使用地点设置，应远离人员集中的场所和重要设施，并位于其全年最小频率风向的上风侧。

5.4.10 循环水设施应布置在中心控制室、化验室、变配电所（配电室）及其他对防潮、防水要求严格设施的全年最小频率风向的上风侧，并位于酸性气体排放口全年最小频率风向的下风侧。冷却塔与相邻设施的距离应符合现行国家标准《工业企业总平面设计规范》GB 50187 的规定。历年最冷月平均气温的平均值在 -10°C 以下的地区，冷却塔宜布置在邻近主要道路的冬季最小频率风向的上风侧。

5.4.11 办公室应位于场区主要人流出入口处且与居住区和城镇联系方便。

5.4.12 办公室宜位于场区全年最小频率风向的下风侧，且处于环境洁净的地段。

5.5 道路、围墙及出入口布置

5.5.1 站场道路设计应符合总平面布置的要求，道路的布置应与竖向设计及管线布置相结合，并与场外道路有顺畅方便地连接，应满足生产、运输、安装、检修、消防安全和施工的要求。

5.5.2 人流和车流较集中的主干道和消防道路，应避免与场区内部铁路交叉。

5.5.3 场区内的道路交叉时，宜采用正交，斜交时，交叉角不应小于 45° 。

5.5.4 消防车道净宽度不应小于 4m，一、二、三级站场内不宜小于 6m，若为单车道时，应有往返车辆错车通行的措施；消防车道的净空高度不应小于 5m，其交叉口或弯道的路面内缘转弯半径不得小于 12m，纵向坡度不宜大于 8%。

5.5.5 甲、乙类液体厂房及油气密闭工艺设备距消防车道的间距不应小于 5m。

5.5.6 储罐组消防车道宜环形布置。四、五级站场和受地形等条件限制的一、二、三级站场内的储罐组，可设有回车场的尽头式消防车道，回车场的面积应按当地所配消防车车型确定，面积不宜小于 $15\text{m} \times 15\text{m}$ ，供重型消防车使用时，不宜小于 $18\text{m} \times 18\text{m}$ 。

5.5.7 储罐组之间应设置消防车道，任何储罐中心与最近的消防车道之间的距离不应大于 80m，储罐组消防车道与防火堤的外坡脚线之间的距离不应小于 3m。受地形条件限制时，相邻罐组防火堤外侧坡脚线之间应留有不小于 7m 的空地。

5.5.8 铁路装卸设施应设消防车道，消防车道宜与站场内道路构成环形，受条件限制的，可设有回车场的尽头道路，消防车道与装卸栈桥的距离不应大于 80m。

5.5.9 汽车罐车装卸设施应设置能保证消防车辆顺利接近火灾场地的消防车道。

5.5.10 道路边缘至相邻建（构）筑物的净距应符合表 5.5.10 的规定值。

5.5.11 人行道的布置应符合下列规定：

1 人行道的宽度不宜小于 1.0m；沿主干道布置时，不宜小于 1.5m。人行道的宽度超过 1.5m 时，宜按 0.5m 倍数递增。

2 人行道边缘至建筑物外墙的净距，当屋面有组织排水时，不宜小于 1.0m；当屋面无组织排水时，不宜小于 1.5m。

表 5.5.10 道路边缘至相邻建（构）筑物的距离

序号	建筑物、构筑物名称	最小距离 (m)
1	建筑物、构筑物外面：	
	面向道路一侧无出入口	1.50
	面向道路一侧有出入口，但不通行汽车	3.00
	面向道路一侧有出入口，且通行汽车	6.00 ~ 9.00 (根据车型)
2	标准轨距铁路（中心线）	3.75
3	各种管架及构筑物支架（外边缘）	1.00
4	照明电杆（中心线）	0.50
5	围墙（内边缘）	1.50

注：城市型道路自路面边缘起算，公路型道路自路肩外边缘起算，照明电杆自路面边缘起算。

5.5.12 一、二、三级石油天然气站场，至少应有两个通向外部道路的出入口。

5.5.13 一、二、三、四级油气站场四周，宜设不低于 2.2m 的非燃烧材料围墙或围栏。站场内 35kV 及以上的变（配）电所与相邻的其他设施之间宜设不低于 1.5m 的围栏。生产区与管理区之间宜设置围墙、围栏、绿篱等加以分隔。

5.5.14 一、二、三级油气站场内甲、乙类设备，容器及生产建（构）筑物至围墙或围栏的间距不应小于 5m。

6 竖向设计

6.1 一般规定

6.1.1 站场的竖向设计应与总平面布置同时进行，并应与场区外周围地形标高、道路及防洪排水条件相协调。地处复杂地形、地质区内的站场，其竖向设计应进行综合技术经济评价后确定。

6.1.2 站场分期建设时，应统一考虑竖向设计，确保近远期工程协调衔接；站场扩建、改建时的竖向设计，应与已建部分相协调。

6.1.3 站场竖向设计应符合下列要求：

1 应满足生产、运输要求。

2 应合理利用自然地形，为站场各建（构）筑物提供适宜的建设场地和标高。

3 场地设计标高应满足站场所在地的防洪设计标准要求。应使场地雨水迅速排除，确保场区不被洪水、潮水和内涝雨水淹没。

4 山区或丘陵地区，应避免对周围山体进行扰动，保护植被，避免水土流失，确保填挖方边坡的稳定和场区的安全。

5 填、挖方工程应防止产生滑坡、塌方，宜减少土（石）方、护坡和挡土墙等工程量，宜使填、挖方量接近平衡，调运距离短捷方便。

6 分期建设的站场，在场地标高、坡度、排水系统等方面，应使近期与远期工程相协调；改（扩）建工程应与现有场地竖向相协调，充分利用和保护现有排水系统。

6.1.4 站场围墙内场地整平方式宜采用平坡式。在站场所在区域地形坡度较大且站场用地面积较大时，站场围墙内场地整平

方式可采用台阶式。

6.1.5 特殊地质条件的竖向设计应符合下列要求：

1 膨胀土地区，应注意保持原生覆盖土表层。露头地段应根据当地经验因地制宜进行处理，防止干湿导致膨胀变形。膨胀土地区建（构）筑物周围 6m 范围内的排水坡度宜为 3% ~ 5%，6m 范围之外不宜小于 0.5%。

2 自重湿陷性黄土区和年降雨量大于 1200mm 的地区，应有能迅速排除雨水的场地坡度和排水系统。湿陷性黄土地区场地整平应避免造成人为的湿陷性差异。湿陷性黄土地区建（构）筑物周围 6m 范围内的排水坡度不宜小于 2%，6m 范围之外不宜小于 0.5%。

3 对岩石地基地区、软土地区、地下水位高的地区，不宜挖方。岩石地基地区的平土应与基槽的开挖结合考虑。

4 盐渍土地区，采用自然排水的场地设计坡度不应小于 1%。

6.1.6 建筑物室内设计地坪标高，宜高出室外场地设计整平标高 0.2m 以上。在有可能沉陷的软土地段和有特殊要求的建筑物，应适当加大室内外高差。

6.1.7 站场内外铁路、道路、排水沟渠的标高应统一考虑。主要出入口的道路路面标高宜高于场区外部路面的标高。

6.1.8 站场内场区地面设计应符合下列要求：

1 露天布置的工艺设备区设计边界线内，检修和露天操作场地宜铺砌，且宜高于边界线外场地。

2 循环水和污水处理区内，人行道、车行道和操作场地应铺砌。

3 汽车装卸油场地的混凝土地面，宜高于场地外部 0.2m，且宜设 0.5% ~ 1.0% 的坡度。

4 人行道应高于其附近场区地面 0.05m ~ 0.10m。

6.1.9 雨（污）水收集、处理、排放系统宜布置在地势最低处。

6.1.10 站场围墙内场地标高不应完全低于围墙外周边场地标高。

6.2 平坡式竖向设计

6.2.1 下列地区的站场竖向设计宜采用平坡式：

- 1 自然地形坡度不大于 2.0% 的地区。
- 2 自然地形坡度为 2.1% ~ 3.0%，且宽度不大于 500m 的地区。
- 3 处于地形破碎的微丘地区。
- 4 站场宽边不大于 80m 时，自然地形坡度不大于 5.0% 且必须建站的地区。

6.2.2 场地设计整平坡度宜采用 0.3% ~ 2.0%；在大面积地形平坦的地区，采用连续平坡式整平时，不应小于 0.2%；在局部高差较大的地段，不应大于 3.0%。若场地设计地面排水径流速度大于土壤的允许流速时，地面应采取植被或铺砌等措施，防止冲刷。

6.3 台阶式竖向设计

6.3.1 台阶的划分应符合下列要求：

- 1 应根据自然地形及总平面布置划分台阶。联系密切的生产设施及建（构）筑物宜布置在同一台阶或相邻台阶上。
- 2 台阶的长边宜平行自然地形的等高线布置。
- 3 台阶的宽度和面积除应能满足生产设施、道路、管线和绿化的布置外，还应满足施工安装、生产操作、设备检修和消防的用地需要。
- 4 台阶高度应按生产要求、工程地质条件，结合生产流程、运输联系、消防及土方平衡等因素综合考虑。台阶高度宜为 1m ~ 4m，且不宜大于 6m。

6.3.2 台阶式布置中，在油品站场台阶的边缘处应有防止油品或雨水从高台面漫流到低台面的措施。在台阶高度大于 2.0m，且人员经常活动的台阶边缘处，应采取防护措施。

6.3.3 相邻台阶之间可采用自然放坡、护坡或挡土墙等连接方

式，设计时应根据总平面布置、场地条件、地质条件、排水方向、台阶高度、景观、荷载和卫生要求等因素，进行技术经济综合比较后合理确定。

6.3.4 台阶式布置的人行道纵向坡度大于 8% 或跨越台阶时，应设人行踏步。人行踏步每级高度为 0.12m ~ 0.18m，宽度不应小于 0.26m。当人行踏步连续数量大于 18 级时，应设休息平台和栏杆。

6.3.5 台阶坡脚至建（构）筑物的距离应考虑采光、通风、排水及开挖基槽时对边坡或挡土墙的稳定性要求，且不应小于 2.0m。台阶坡顶至建（构）筑物的距离，应考虑建（构）筑物基础侧压力对边坡或挡土墙的影响；位于稳定土坡顶上的建（构）筑物基础宽度 B 小于 3.0m 时，其基础底面外边缘至坡顶的水平距离 S （如图 6.3.5 所示），应符合公式（6.3.5-1）和公式（6.3.5-2）的要求，且不应小于 2.5m。

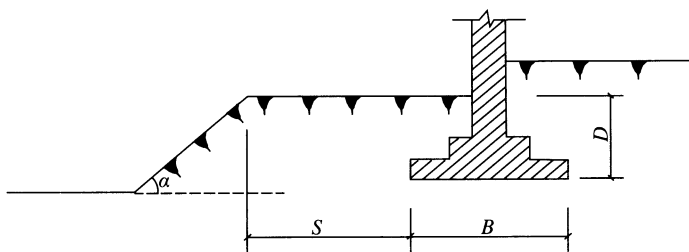


图 6.3.5 基础底面外边缘至坡顶的水平距离示意图

条形基础：

$$S \geq 3.5B - \frac{D}{\operatorname{tga}} \quad (6.3.5-1)$$

矩形基础：

$$S \geq 2.5B - \frac{D}{\operatorname{tga}} \quad (6.3.5-2)$$

式中： S ——基础底面外边缘至坡顶的水平距离，m；

B ——垂直于坡顶边缘的基础底面边长， m ；

D ——基础埋置深度， m ；

α ——边坡坡角， $(^\circ)$ 。

当边坡坡角大于 45° ，坡高大于 $8m$ 时，应按现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 的规定进行边坡稳定验算。

当护坡采用挡土墙加固，并考虑了侧压力时，可适当减小距离。

6.4 边 坡

6.4.1 边坡可采用三种方式：自然放坡、护坡、挡土墙。边坡处理方式的选择应考虑工程地质及水文地质条件、阶梯高度、挖填情况、荷载分布、建筑物布置及用地状况，同时应注意技术经济的合理性和坡体的稳定性。优先选择自然放坡，当自然放坡有困难时，应对边坡采取护砌、加固和支撑等防护措施，必要时可采取挡土墙或自然放坡与挡土墙相结合的方式。

6.4.2 自然放坡应符合下列规定：

1 场地挖方、填方边坡的坡度允许值应根据地质条件、边坡高度和拟采用的施工方法，结合当地的实际经验确定，且应符合现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 和《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB 50202 的规定。

2 在山坡稳定的情况下，当地质条件良好、土（岩）质比较均匀时，其开挖边坡的允许坡度可按表 6.4.2-1、表 6.4.2-2 确定。

3 如遇有下列情况之一，挖方边坡的坡度允许值应另行计算确定：

- 1) 边坡的高度大于表 6.4.2-1、表 6.4.2-2 的规定；
- 2) 地下水比较发育或具有软弱结构面的倾斜地层；
- 3) 岩层面或主要节理面的倾斜方向与边坡开挖面的倾斜方向一致，且两者走向的夹角小于 45° 时。

表 6.4.2-1 开挖岩石边坡允许坡度值

岩石类型	风化程度	允许坡度值 (高宽比)		
		坡高在 8m 以内	坡高为 8m~15m	坡高为 15m~25m
I 类	未(微)风化	1 : 0.00 ~ 1 : 0.10	1 : 0.10 ~ 1 : 0.15	1 : 0.15 ~ 1 : 0.25
	中等风化	1 : 0.10 ~ 1 : 0.15	1 : 0.15 ~ 1 : 0.25	1 : 0.25 ~ 1 : 0.35
II 类	未(微)风化	1 : 0.10 ~ 1 : 0.15	1 : 0.15 ~ 1 : 0.25	1 : 0.25 ~ 1 : 0.35
	中等风化	1 : 0.15 ~ 1 : 0.25	1 : 0.25 ~ 1 : 0.35	1 : 0.35 ~ 1 : 0.50
III 类	未(微)风化	1 : 0.25 ~ 1 : 0.35	1 : 0.35 ~ 1 : 0.50	—
	中等风化	1 : 0.35 ~ 1 : 0.50	1 : 0.50 ~ 1 : 0.75	—
IV 类	中等风化	1 : 0.50 ~ 1 : 0.75	1 : 0.75 ~ 1 : 1.00	—
	强风化	1 : 0.75 ~ 1 : 1.00	—	—

注：1 IV类强风化包括各类风化程度的级软岩。

2 全风化岩体可按土质边坡坡率取值。

表 6.4.2-2 开挖土质边坡允许坡度值

土的种类	密实度或黏性土的状态	允许坡度值 (高宽比)	
		坡高在 5m 以内	坡高为 5m ~ 10m
碎石土	密实	1 : 0.35 ~ 1 : 0.50	1 : 0.50 ~ 1 : 0.75
	中实	1 : 0.50 ~ 1 : 0.75	1 : 0.75 ~ 1 : 1.00
	稍密	1 : 0.75 ~ 1 : 1.00	1 : 1.00 ~ 1 : 1.25
粉土	$S_r \leq 50$	1 : 1.00 ~ 1 : 1.25	1 : 1.25 ~ 1 : 1.50
一般黏土	坚硬	1 : 0.75 ~ 1 : 1.00	1 : 1.00 ~ 1 : 1.25
	硬塑	1 : 1.00 ~ 1 : 1.25	1 : 1.25 ~ 1 : 1.50

续表 6.4.2-2

土的类别	密实度或黏性土的状态	允许坡度值 (高宽比)	
		坡高在 5m 以内	坡高为 5m ~ 10m
黄土 (坡高在 20m 以内)	老黄土	1 : 0.30 ~ 1 : 0.75	
	新黄土	1 : 0.75 ~ 1 : 1.25	

注: 1 表中碎石土是粒径大于 2mm 的颗粒含量超过全重 50% 的块石、卵石、碎石类土, 其充填物为坚硬或硬塑状态的黏性土。

2 对于砂土或充填物为砂土的碎石土, 其边坡允许坡度值均按自然休止角确定。

3 开挖黄土边坡, 如垂直高度小于或等于 12m 时, 可采用一个坡度到顶。如垂直高度大于 12m 时, 应在边坡中部设平台。

4 S_r 为饱和度 (%)。

4 填方边坡应根据填方高度、基地土 (岩) 层的种类及其重要性等因素综合确定。在基底地质良好的情况下, 填方边坡允许坡度值可按表 6.4.2-3 确定。

表 6.4.2-3 填方边坡允许坡度值

填土类别	边坡允许坡度值 (高宽比)	
	坡高在 8m 以内	坡高为 8m ~ 15m
碎石、卵石	1 : 1.25 ~ 1 : 1.50	1 : 1.50 ~ 1 : 1.75
砂夹石 (其中碎石、卵石占全重 30% ~ 50%)	1 : 1.25 ~ 1 : 1.50	1 : 1.50 ~ 1 : 1.75
土夹石 (其中碎石、卵石占全重 30% ~ 50%)	1 : 1.25 ~ 1 : 1.50	1 : 1.50 ~ 1 : 2.00
黏性土 ($8 < I_p < 14$)	1 : 1.50 ~ 1 : 1.75	1 : 1.75 ~ 1 : 2.25

注: 1 用大于 20cm 的石块砌筑的填方边坡, 其边坡坡度视具体情况确定。

2 如需在坡顶上大量弃土或作堆场时, 应进行坡体稳定性验算。

3 铁路、道路路堤边坡, 应分别按现行国家标准《Ⅲ、Ⅳ级铁路设计规范》GB 50012、《厂矿道路设计规范》GBJ 22 执行。

4 I_p 为塑性指数。

6.4.3 边坡的防护和加固应根据当地的自然条件、常用材料与

习惯做法，以及场地的具体情况，因地制宜选用植被、表面喷抹、护墙、锚固等措施，并应符合现行国家标准《建筑边坡工程技术规范》GB 50330 的要求。

6.4.4 挡土墙结构形式应根据现场条件合理选用，并应符合现行国家标准《建筑边坡工程技术规范》GB 50330 的要求。当挡土高度小于 5m 时，宜采用重力式挡土墙。

6.4.5 边坡坡顶上方应设置截水设施，边坡坡脚应设置排水设施，确保积水顺利排出。

6.4.6 建（构）筑物至挖方边坡坡脚不宜小于 2m、至填方边坡坡顶不宜小于 3m。

6.5 场地排水

6.5.1 场区的排雨水方式，应根据地形和地质条件结合建（构）筑物密度、道路形式、场区环境、绿化等要求，合理选择明沟、暗管（沟）或地面自然排渗等方式。可以接入市政排水系统的宜采用暗管排水，有可靠排水出口的站场宜采用明沟或暗管排水，其他情况宜采用自然排放；线路截断阀室宜采用散排。

6.5.2 雨水明沟、暗管（沟）的断面、管径应根据当地暴雨强度、汇水面积、径流系数、重现期（1 年）、地面集水时间（不低于 10min）计算确定。径流系数按表 6.5.2 选用。

表 6.5.2 径流系数

地面种类	径流系数 ψ
各种屋面、混凝土或沥青路面	0.85 ~ 0.95
大块石铺砌路面或沥青表面各种的碎石路面	0.55 ~ 0.65
级配碎石路面	0.40 ~ 0.50
干砌砖石或碎石路面	0.35 ~ 0.40
非铺砌土路面	0.25 ~ 0.35
公园或绿地	0.10 ~ 0.20

6.5.3 防火堤内排水设施的设置应符合下列规定：

1 防火堤内应设置集水设施，连接集水设施的雨水排放管道应从防火堤内设计地面以下通出堤外，并应采取安全可靠的截油排水措施。

2 在年累积降雨量不大于 200mm 或降雨量在 24h 内可渗完，且不存在环境污染的可能时，可不设雨水排除设施。

6.5.4 防火堤内的地面设计应符合下列规定：

1 防火堤内地面应坡向排水沟和排水出口，坡度宜为 0.5%。

2 防火堤内地面宜铺设碎石或种植高度不超过 150mm 的常绿草皮。

3 防火堤内地面应设置巡检道。

4 当油罐泄漏物有可能污染地下水或附近环境时，堤内地面应采取防渗漏措施。

6.5.5 当采用明沟方式排除场地雨水时，应符合下列规定：

1 明沟的设计流量及水力计算，应符合现行国家标准《室外排水设计规范》GB 50014 的规定。

2 明沟宜沿铁路、道路两侧平行布置，并应减少与铁路、道路的交叉。排水沟出口不应应对附近场地造成冲刷。

3 未经铺砌的明沟与建筑物基础边缘水平距离不应小于 3m；雨水明沟距围墙宜为 1.5m；距挖方坡脚的距离宜为 0.5m ~ 1.0m；距填方坡脚宜为 2.0m，特殊情况下可减为 1.0m。

4 明沟的断面形式宜采用梯形或矩形。

5 明沟起点及分水点深度不宜小于 0.2m；矩形或梯形断面沟底宽不宜小于 0.3m。

6 排水明沟纵坡不宜小于 0.3%，在地形平坦的困难地段最小纵坡坡度不宜小于 0.2%。排水明沟顶面应高出计算流量水位 0.2m。

7 湿陷性黄土、膨胀土、盐渍土等特殊地质土壤的排水明沟纵坡不宜小于 0.5%，并应符合现行国家标准《湿陷性

黄土地区建筑规范》GB 50025、《膨胀土地区建筑技术规范》GB 50112、《盐渍土地区建筑技术规范》GB/T 50942 的规定。

8 明沟转弯处的中心线半径不宜小于设计水面宽度的 5 倍，盖板沟转弯处的中心线半径不宜小于设计水面宽度的 2.5 倍。

6.5.6 雨水口位置应根据汇水面积大小合理确定，应位于集水方便并与雨水管道连接方便的地段。不应设在建筑物门口、分水点及其他地下管道上。多雨或干旱地区可适当增减雨水口数量。

6.5.7 雨水口间距宜为 20m ~ 50m；当道路纵坡大于 2% 时，雨水口间距应根据具体情况经计算确定，允许大于 50m。道路坡段较短时，可在最低点处设置多个雨水口集中收水。

6.5.8 在道路交叉口处布置雨水口，应根据道路坡度情况确定，宜布置在道路转角处。

6.5.9 挖方边坡设置截水沟时，截水沟边距场区挖方坡顶不宜小于 5m，沟深、沟宽需按汇水面积计算确定。当挖方边坡不高且土质良好或截水沟铺砌加固时，该距离可减至 2.5m。

6.5.10 当场地外自然地坪局部高于场地内时，为避免场区界外洪水渗透到场区内，应在场区围墙外设置排水沟。

6.5.11 台阶式场区在挡土墙（护坡）坡脚处宜设置排水沟。

6.5.12 油品站场生产区内雨水宜采用明沟排放，雨水出围墙处应在围墙内设置水封井。

6.5.13 站场围墙外截水沟、排水沟不应穿过场区，当在围墙外绕行时，应确保站场区生产、运输和管理不受影响。

6.6 土（石）方工程

6.6.1 场地土（石）方工程量的计算方法，应根据场地地形复杂程度、场区面积大小和计算精度要求确定。

6.6.2 土（石）方计算应包括表土剥离、站外边坡、进场道路、开挖及回填、清淤及换填等工程量，土方计算方格网间距

不宜大于 20m×20m。场地平整土（石）方工程的施工要求及其质量应符合现行国家标准《土方与爆破工程施工及验收规范》GB 50201 的规定。

6.6.3 场地平整时，表土处理应符合下列规定：

1 填方地段基底较好的表土，应碾压密实后，再进行填土。

2 建（构）筑物、道路和管线的填方地段，当表层为有机质含量大于 5% 的耕土或表土、淤泥和腐殖土时，应先挖除或处理后，方可填土。

3 场地平整时，宜先将表层耕土挖出，集中堆放，作为绿化及复垦土或造地之用，并应将其计入土（石）方工程量统计中。

6.6.4 土（石）方平衡的计算，土壤的松散系数应符合表 6.6.4 的要求。

表 6.6.4 土壤松散系数

土 壤		土 壤 名 称	系 数	
等级	种类		最 初	最 后
第一级	松土	粉质黏土	1.08~1.17	1.0~1.03
		植物性土壤	1.20~1.30	1.03~1.04
		轻型及黄土质的砂黏土，潮湿及松散的黄土，软的重轻盐土，含粒径小于 15mm 以下的中小圆砾、密实的含草根的种植土，含粒径小于 30mm 的树根的泥炭及种植土，夹有砂、卵石及工程废料的杂黄土	1.14~1.28	1.02~1.05
第二级	普通土	轻腴的黏土、重砂土、粒径 15mm~40mm 的圆砾，干燥黄土，含直径小于 30mm 的树根的泥炭及种植土，圆砾或卵石的天然含水量的黄土，混有碎、卵石及工程废料的杂黄土	1.24~1.30	1.04~1.07
第三级	硬土	除泥炭石、软石灰石以外的各种硬土	1.20~1.32	1.03~1.09
		泥炭石、软石灰石	1.33~1.37	1.11~1.15

续表 6.6.4

土 壤		土 壤 名 称	系 数	
等级	种类		最 初	最 后
第 四 级	软 土	软土	1.30~1.45	1.10~1.20
第 五 、 第 六 级	次 坚 石 、 坚 石	次坚石、坚石	1.45~1.50	1.20~1.30

注：一到六级土壤，挖方转化为虚方时，乘以最初松散系数，挖方转化为填方时，乘以最后松散系数。

6.6.5 场地填土应分层压（夯）实，其压（夯）密实度不应低于 85%。

6.6.6 土方平衡时，除场地平整的土方量外，还应考虑单项工程的土方余缺量，包括建（构）筑物和设备的基础、管沟基槽、油罐基础（包括防火堤）、仓库和道路路基、花池填土等余缺土量，以及稻田、水沟、水塘淤泥清除量等。

6.6.7 场区地面平土的最大填方高度，在建（构）物布置较密的地段不宜超过 2m。对于设有地下水池、零位油罐、地下泵房等地下或半地下建（构）筑物的地段，填方高度不宜超过 4m。

7 管线综合布置

7.1 一般规定

7.1.1 管线综合布置应与总平面布置、竖向布置和绿化布置相结合，统一规划。各类管线的线路力求短捷，并使管线之间，管线与建（构）筑物之间在平面及竖向上相互协调，紧凑合理，节约集约用地，有利站场美观。

7.1.2 管线的敷设方式应根据管线内的介质、工艺和材质要求、生产安全、交通运输、施工检修和站场条件等因素，结合工程的具体情况经方案比较后合理确定，并应符合下列规定：

1 有可燃性、爆炸危险性、毒性及腐蚀性介质的管道，宜采用地上敷设。

2 在散发比空气重的可燃、有毒性气体的场所，不宜采用管沟敷设。当采用管沟敷设时，应采取防止可燃、有毒气体在管沟内积聚的措施。

7.1.3 在满足生产、安全、检修的条件下，当条件允许、技术经济比较合理时，应共架、共沟敷设。

7.1.4 管线宜布置在规划的管线带内，管线带应与道路和建筑红线平行布置。

7.1.5 管线综合布置应减少管线与铁路、道路的交叉。当管线与铁路、道路交叉时，应力求正交，在困难情况下，其交叉角不宜小于 45° 。

7.1.6 在山区地区建站，管线敷设应充分利用地形，并应避免山洪、泥石流及其他不良地质的危害。

7.1.7 输送可燃性、爆炸危险性及其有毒介质的管道不应穿越与其无关的建（构）筑物、工艺装置、辅助生产设施、仓储设施

和储罐区等。

7.1.8 分期建设的站场，管线布置应一次性统一规划、近期集中、远近结合。近期管线穿越远期用地时，不得影响远期用地的使用。

7.1.9 干管应布置在用户较多的一侧。管线综合布置宜按下列顺序，自建筑红线或装置向道路方向布置：

- 1 电信自控电缆。
- 2 电力电缆。
- 3 热力管道。
- 4 油气工艺管道、压缩空气、氧气、氮气、燃料气等管道、管廊或管架。
- 5 生产及生活给水管道。
- 6 工业废水（生产废水及生产污水）管道。
- 7 生活污水管道。
- 8 消防水管道。
- 9 雨水排水管道。
- 10 照明及电信杆柱。

7.1.10 改、扩建站场管线综合布置不应妨碍现有管线的正常使用，当管线间距不能满足有关规定时，在采取有效措施的情况下可适当缩小，但应保证生产安全，并应满足施工和检修的要求。

7.1.11 天然气管道不应穿越站场人员出入口。

7.2 地下管线布置

7.2.1 类别相同和埋深相近的地下管线、管沟应集中平行布置，但不应平行重叠布置。

7.2.2 对于埋置深度低于建（构）筑物基础底面的管线或管沟，其与建（构）筑物基础边缘之间的最小水平距离，应按下式计算。

$$L = \frac{H - h}{\operatorname{tg} \phi} + \frac{b}{2} \quad (7.2.2)$$

式中： L ——管线与建（构）筑物基础边缘之间的最小水平距离，m；

H ——管线埋设深度，m；

h ——建（构）筑物基础砌置深度，m；

ϕ ——土壤内摩擦角， $(^\circ)$ ；

b ——开挖管沟宽度，m。

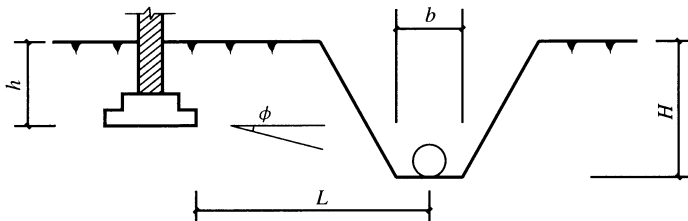


图 7.2.2 地下管线埋设方式示意图

7.2.3 地下管线或管沟不应平行敷设于铁路下面。不宜平行敷设于道路下面，当平行敷设于道路下面时，可将检修少或检修时对路面损坏小的管线敷设在路面下。

7.2.4 地下管线综合布置时，应符合下列规定：

- 1 压力管应让自流管。
- 2 管径小的应让管径大的。
- 3 易弯曲的应让不易弯曲的。
- 4 临时性的应让永久性的。
- 5 工程量小的应让工程量大的。
- 6 新建的应让已建的。
- 7 施工方便的应让施工不方便的。
- 8 检修次数少的应让检修次数多的。

7.2.5 地下管线交叉布置时，应符合下列规定：

- 1 给水管道应在排水管道的上面。
- 2 可燃气体管道应在除热力管道之外的其他管道的上面。
- 3 电力电缆应在热力管道下面、其他管道的上面。

- 4 氧气管道应在可燃气体管道的下面、其他管道的上面。
- 5 有腐蚀性介质的管道及酸性、碱性介质的排水管道应在其他管道的下面。

6 热力管道应在可燃气体管道及给水管道的上面。

7.2.6 地下管线（管沟）穿越铁路、道路时，管顶或沟盖板顶覆土厚度应根据其上面荷载的大小和分布、管材强度及土壤冻结深度等条件确定。并应符合下列规定：

- 1 管顶或沟盖板顶至铁路轨底的垂直净距不应小于 1.2m。
- 2 管顶至道路路面结构层底的垂直净距不应小于 0.5m。
- 3 当埋地管道的埋深不能满足以上第 1，2 款的规定时，应加防护套管或设管沟。在保证路基稳定的条件下，套管或管沟两端应伸出下列界线以外至少 1m：

- 1) 铁路路肩或路堤坡脚线；
- 2) 城市型道路路面、公路型道路路肩或路堤坡脚线；
- 3) 铁路或道路的路边排水沟沟边。

7.2.7 地下管线不应敷设在腐蚀性物料的包装或灌装、堆存及装卸场地的下面，并应符合下列规定：

- 1 地下管线距有腐蚀性物料的包装或罐装、堆存及装卸场地的边界水平距离不应小于 2m。
- 2 应避免布置在有腐蚀性物料的包装或罐装、堆存及装卸场地地下水的下游，当不可避免时，其距离不应小于 4m。

7.2.8 管线共沟敷设应符合下列规定：

- 1 热力管道不应与电力、电信电缆共沟。
- 2 排水管道应布置在沟底。当沟内有腐蚀性介质管道时，排水管道应位于有腐蚀性介质管道的上面。
- 3 腐蚀性介质管道的标高应低于沟内其他管线。
- 4 液化烃、可燃液体、可燃气体、毒性气体、毒性液体、腐蚀性介质管道不应与消防水管道共沟敷设，毒性气体、毒性液体、腐蚀性介质管道不应与给水管管道共沟敷设。
- 5 电力电缆、控制与电信电缆或光缆不应与液化烃、可燃

液体、可燃气体管道共沟敷设。

7.2.9 地下管沟应防止树木的根系损坏沟壁，地下管沟外壁与树木的最小间距宜符合下列规定：

- 1 地下管沟外壁与大乔木的间距不宜小于 5m。
- 2 地下管沟外壁与小乔木的间距不宜小于 3m。
- 3 地下管沟外壁与灌木的间距不宜小于 2m。

7.2.10 埋地输油、输气管道与架空送电线路的距离以及埋地输油、输气管道与直埋敷设电缆之间的最小距离应符合现行国家标准《钢质管道外腐蚀控制规范》GB/T 21447 的规定。

7.2.11 地下管线与建（构）筑物之间的最小水平净距宜符合表 7.2.11 的规定。

表 7.2.11 地下管线与建（构）筑物的最小水平净距（m）

名称	压力流给排水管道 (mm)			自流排水管道 (mm)			热力 管线 (沟)	天然 气管 线	≤ 10kV 电力 电缆	电 缆 沟	照明、 通信、 仪表 控制 电缆
	≤ 150	200~ 400	> 400	雨水< 800 污水< 300	雨水 800~1500 污水 400~600	雨水> 1500 污水> 600					
建（构） 筑物基础 外缘	1.0	2.5	3.0	1.5	2.0	2.5	1.5	5.0 ^①	0.5	1.5	0.5
铁路 中心线	3.3	3.8	3.8	3.8	4.3	4.8	3.8	5.0 ^②	2.5	2.5	2.5
道路	0.8	1.0	1.0	0.8	1.0	1.0	1.5	1.5	1.5	0.8	0.5
管架基础 外缘	0.8	1.0	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.5	0.8	0.5
照明电线 杆柱	0.5	1.0	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.5	0.8	0.5
围墙基础 外缘	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.5	1.0	0.5
排水沟 外缘	0.8	0.8	1.0	0.8	0.8	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.5

续表 7.2.11

名称	压力流给排水管道 (mm)			自流排水管道 (mm)			热 力 管 线 (沟)	天 然 气 管 线	≤ 10kV 电 力 电 缆	电 缆 沟	照 明 、 通 信 、 仪 表 控 制 电 缆
	≤ 150	200~ 400	> 400	雨水< 800 污水< 300	雨水 800~1500 污水 400~600	雨水> 1500 污水> 600					
灌木	不限	不限	不限	不限	不限	不限	1.5	2.0	0.5	1.5	0.5
乔木 (中心)	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	2.0	1.5	1.5	1.0

注：1 表中间距起算点：管线自管壁、沟壁或防护设施外缘或最外一根电缆算起；道路为城市型时，从路面边缘算起，为公路型时，从路肩边缘算起。

2 各种管线与建（构）筑物基础外缘和管架基础外缘的净距，是指管线与基础同一标高时的间距，当管埋深超过建（构）筑物基础底面埋深 0.5m 以上时，应按土壤性质进行核算。

①是指压力大于 4.0MPa，管壁厚度不小于 11.9mm 的天然气管线与建（构）筑物基础外缘的间距。压力小于 0.01MPa 的自用燃料气管道，距离不限，但不能影响建（构）筑物基础的稳定性；0.2MPa ≤ 压力 ≤ 0.4MPa 的自用燃料气管道，与建（构）筑物基础外缘的间距不应小于 0.5m，且距建筑物外墙面不应小于 1.0m。

②是指距铁路路堤坡脚线之间的距离。

3 除执行本规定外，湿陷性黄土地区地下管线与建（构）筑物的最小水平净距应符合现行国家标准《湿陷性黄土地区建筑规范》GB 50025 的规定；膨胀土地区地下给、排水管道距建（构）筑物基础外缘之间的净距不应小于 3.0m。

7.2.12 地下管线之间的最小水平净距宜符合表 7.2.12 的规定。

表 7.2.12 地下管线之间的最小水平净距 (m)

名称	压力流给 排水管道 (mm)			排水管道 (mm)			热 力 管 线 (沟)	易 燃 和 可 燃 液 (气) 体 管 线	≤ 10kV 电 力 电 缆	电 缆 沟 (管)	照 明 、 通 信 、 仪 表 控 制 电 缆
	≤ 150	200 ~ 400	> 400	雨水< 800 污水< 300	雨水800~ 1500 污水400~ 600	雨水> 1500 污水> 600					
压力流给 排水管道 (mm)	≤ 150	—	—	0.8	1.0	1.2	1.0	1.5	0.8	1.0	0.5
	200~400	—	—	1.0	1.2	1.5	1.2	1.5	1.0	1.2	1.0
	> 400	—	—	1.0	1.5	2.0	1.5	1.5	1.0	1.5	1.2

续表 7.2.12

名称		压力流给排水管道 (mm)			排水管道 (mm)			热力管线 (沟)	易燃和可燃液 (气) 体管线	≤ 10kV 电力电缆	电缆沟 (管)	照明、通信、仪表控制电缆
		≤ 150	200 ~ 400	> 400	雨水 < 800 污水 < 300	雨水 800 ~ 1500 污水 400 ~ 600	雨水 > 1500 污水 > 600					
自流排水管道 (mm)	雨水 < 800 污水 < 300	0.8	1.0	1.0	—	—	—	1.0	2.0	0.8	1.0	0.8
	雨水 800 ~ 1500 污水 400 ~ 600	1.0	1.2	1.5	—	—	—	1.2	2.0	1.0	1.2	1.0
	雨水 > 1500 污水 > 600	1.2	1.5	2.0	—	—	—	1.5	2.0	1.0	1.5	1.0
热力管线 (沟)		1.0	1.2	1.5	1.0	1.2	1.5	—	2.0	1.0	2.0	0.8
易燃和可燃液 (气) 体管线		1.5	1.5	1.5	2.0	2.0	2.0	2.0	—	2.5	1.5	1.5
≤ 10kV 电力电缆		0.8	1.0	1.0	0.8	1.0	1.0	1.0	2.5	—	0.5	0.5
电缆沟 (管)		1.0	1.2	1.5	1.0	1.2	1.5	2.0	1.5	0.5	—	0.5

续表 7.2.12

名称	压力流给排水管道 (mm)			排水管道 (mm)			热力管沟 (沟)	易燃和可燃液 (气) 体管线	≤ 10kV 电力电缆	电缆沟 (管)	照明、通信、仪表控制电缆
	≤ 150	200 ~ 400	> 400	雨水 < 800 污水 < 300	雨水 800 ~ 1500 污水 400 ~ 600	雨水 > 1500 污水 > 600					
照明、通信、仪表控制电缆	0.5	1.0	1.2	0.8	1.0	1.0	0.8	1.5	0.5	0.5	—

注：1 表中间距起算点：管线自管壁、沟壁或防护设施外缘或最外一根电缆算起。

- 2 当热力管 (沟) 与电力电缆间距不能满足本表规定时，应采取隔热措施，特殊情况下，可酌减但最多减少 1/2。
- 3 局部地段电力电缆穿管保护或加隔板后与压力流给排水管道和自流排水管道的间距可减少到 0.5m，与穿管通信电缆的间距可减少到 0.1m。
- 4 表中间距是按照给水管道在污水管道的上方制定的。生活饮用水管道与生活污水管道的间距应按表中间距增加 50%；生产污水管道与雨水沟 (渠) 和给水管之间的间距可减少 20%，与通信电缆、电力电缆及电缆沟之间的间距可减少 20%，但不得小于 0.5m。
- 5 当给水管和排水管共同埋设在砂土类土壤内时，且给水管的材质为非金属或非合成塑料时，给水管与排水管的间距不应小于 1.5m。
- 6 仅供采暖用的热力管沟与电力电缆、通信电缆的电缆沟之间的间距可减少 20%，不应小于 0.5m。
- 7 表中管径系指公称直径。
- 8 表中“—”表示间距未做规定，可根据具体情况确定。

7.2.13 地下管线之间的最小垂直净距宜符合表 7.2.13 的规定。

表 7.2.13 地下管线之间的最小垂直净距 (m)

名称	给水管线	排水管线	热力管 (沟)	易燃和可燃液 (气) 体管线	≤ 10kV 电力电缆	电缆沟 (管)	通信、仪表、控制电缆		排水明沟底
							直埋	穿管	
给水管线	0.15	0.40	0.15	0.15	0.50	0.15	0.50	0.15	0.50
排水管线	0.40	0.15	0.15	0.15	0.50	0.25	0.50	0.15	0.50

续表 7.2.13

名称	给水管线	排水管线	热力管(沟)	易燃和可燃液(气)体管线	≤ 10kV 电力电缆	电缆沟(管)	通信、仪表、控制电缆		排水明沟底
							直埋	穿管	
热力管(沟)	0.15	0.15	—	0.15	0.50	0.25	0.50	0.25	0.50
易燃和可燃液(气)体管线	0.15	0.15	0.15	—	0.50	0.25	0.50	0.15	0.50
≤ 10kV 电力电缆	0.5	0.5	0.50	0.50	0.50	0.25	0.50	0.50	0.50
电缆沟(管)	0.15	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.50
通信、仪表、控制电缆	直埋	0.50	0.50	0.50	0.50	0.25	0.25	0.25	0.50
	穿管	0.15	0.15	0.25	0.15	0.50	0.25	0.25	0.50
排水明沟底	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	—

- 注：1 表中垂直净距系指下方管线管顶与上方管线管底或沟基础垫层底间的净距。
- 2 当电力电缆采用隔板分隔时，电力电缆之间及其到其他管线（沟）的距离可减少为 0.25m。
- 3 含酸碱或有毒介质的污水管与其他管线交叉时，应将其敷设在下面，垂直净距不应小于 0.5m，如在交叉处有一方管线采用了套管，垂直净距可减少为 0.15m。
- 4 若各种管线、电缆均加套管，排水明沟的基础经过加强，净距可适当减少，套管应伸出明沟沟壁 1.0m。

7.3 地上管线布置

7.3.1 地上管线的敷设可采用管架、低架、管墩及建（构）筑物支撑方式。敷设方式应根据生产安全、介质性质、生产操作、维修管理、交通运输和站场美观等因素，经技术经济比较后确定。

7.3.2 管架的布置应符合下列规定：

- 1 当电力电缆、控制电缆、电信电缆或光缆等电缆或电缆槽体采用架空敷设时，不宜与液化烃、可燃液体、可燃气体等

输送可燃物质的管道同层敷设。

2 管架的净空高度及基础位置不得影响交通运输、消防及检修。

3 不应妨碍建筑物的自然采光与通风。

4 应有利于站场美观。

7.3.3 有腐蚀性、毒性及甲、乙、丙类火灾危险性介质的管道，除使用该管道的建（构）筑物外，均不应采用建（构）筑物支撑方式敷设。

7.3.4 架空电力线路的敷设不应跨越用可燃材料建造的建筑屋顶和甲、乙类火灾危险性的建（构）筑物，以及液化烃、可燃液体、可燃气体储罐区。

7.3.5 架空通信线路的布置应符合国家现行标准《架空光（电）缆通信杆路工程设计规范》YD/T 5148 的规定。

7.3.6 引入站场的架空输电线路应减少在站场内的长度。

7.3.7 地上管线与铁路平行敷设时，其突出部分与铁路的水平净距应符合现行国家标准《标准轨距铁路建筑限界》GB 146.2 的有关规定。

7.3.8 地上管线与道路平行敷设时，不应敷设在公路型道路路肩范围以内；照明电杆、消火栓、跨越道路的地上管线的支架可敷设在公路型道路路肩上，但应满足交通运输和安全的需要，并应符合下列规定：

1 距离双车道道路边缘不应小于 0.5m。

2 距离单车道道路中心线不应小于 3.0m。

7.3.9 管架与建（构）筑物之间的最小水平净距应符合表 7.3.9 的规定。

表 7.3.9 管架与建（构）筑物之间的最小水平净距

建（构）筑物名称	最小水平间距（m）
建筑物有门窗的墙壁外缘或突出部分外缘	3.0
建筑物无门窗的墙壁外缘或突出部分外缘	1.5

续表 7.3.9

建（构）筑物名称	最小水平间距（m）
铁路（中心线）	3.75
道路	1.0
人行道外缘	0.5
场区围墙（中心线）	1.0
照明杆柱中心	1.0

注：1 表中间距除注明者外，管架从最外边线算起；道路为城市型时，自路面边缘算起，为公路型时，自路肩边缘算起。

2 架空天然气管道与建（构）筑物的最小水平距离应符合现行国家标准《工业企业煤气安全规程》GB 6222 的有关规定。

3 本表不适用于低架式、地面管墩式及建筑物支撑式管架。

7.3.10 架空管线、管架跨越铁路、道路的最小净空高度应符合表 7.3.10 的规定。

表 7.3.10 架空管线、管架跨越铁路、道路的最小净空高度

名称	最小净空高度（m）
铁路（从轨顶算起）	5.5，且不小于铁路建筑限界
道路（从路拱算起）	5.0
人行道（从路面算起）	2.5

注：1 表中净空高度除注明者外，管线从防护设施的外缘算起；管架从最低部分算起。

2 表中铁路一栏的最小净空高度，不适用于电气牵引机车的线路及有特殊运输要求的线路。

附录 A 油气站场总平面设计主要技术指标的计算规定

A.0.1 站场用地面积

系指站场围墙内用地面积，按围墙中心线计算。

A.0.2 建筑物、构筑物用地面积

建筑物、构筑物用地面积按下列规定计算：

- 1 建筑物：以散水外边线计算。
- 2 构筑物：按最大外边投影面积计算。
- 3 储罐区：设防火堤的按防火堤外坡脚线计算，不设防火堤的按成组设备最外边缘计算。
- 4 球罐：周围有铺砌场地时，按铺砌面积计算。
- 5 生产装置及操作场地：以设计边界线计算。
- 6 露天堆场：以设计边界线计算。
- 7 站区围墙：中心线以内基础宽 \times 围墙长。

A.0.3 管线用地面积

管线用地面积按下列规定计算：

- 1 架空电线：横担长 \times 线路长。
- 2 地上管线：管线（墩）基础外缘宽 \times 管线长。
- 3 管沟及电缆沟：基础外缘宽 \times 沟长。
- 4 埋地管线：地下管线带宽 \times 管线长。

A.0.4 道路及场地面积

道路及场地面积按下列规定计算：

- 1 场区铁路（围墙内）：路基宽（包括边沟） \times 路长。
- 2 场区道路（围墙内）：路基宽（包括边沟） \times 路长。
- 3 人行道：路面宽 \times 路长。

4 检修场地及回车场：以设计边界线计算。

A.0.5 土地利用系数

土地利用系数按下式计算：

土地利用系数=

$$\frac{\text{建(构)筑物用地面积} + \text{管线用地面积} + \text{道路及场地面积}}{\text{站场用地面积}} \times 100\%$$

A.0.6 容积率

容积率按下式计算，当建筑物层高超过 8m，在计算容积率时该层建筑面积应加倍计算：

$$\text{容积率} = \frac{\text{总建筑面积}}{\text{站场用地面积}}$$

附录 B 绿化用地面积及绿地率的计算规定

B.0.1 绿化用地面积

绿化用地面积按下列规定计算：

1 乔木、花卉、草坪混植的大块绿地及单独的草坪绿地：按绿地周边界限所包围的面积计算。

2 花坛：按花坛用地面积计算。

3 乔木、灌木绿化用地面积按表 B.0.1 的规定计算。

表 B.0.1 绿化用地面积计算表

序号	植物类别	用地计算面积 (m ²)
1	单株乔木	2.25
2	单行乔木	1.5L
3	多行乔木	(B+1.5) L
4	单株大灌木	1.0
5	成株小灌木	0.25
6	单行绿篱	0.5L
7	多行绿篱	(B+0.5) L

注：L—绿化带长度 (m)；B—总行距 (m)。

B.0.2 绿地率

绿地率按下式计算：

$$\text{绿地率} = \frac{\text{绿化用地面积}}{\text{站场用地面积}} \times 100\%$$

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 本规范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

- 《标准轨距铁路建筑限界》 GB 146.2
《工业企业煤气安全规程》 GB 6222
《爆破安全规程》 GB 6722
《工业企业厂界环境噪声排放标准》 GB 12348
《钢质管道外腐蚀控制规范》 GB/T 21447
《建筑地基基础设计规范》 GB 50007
《Ⅲ、Ⅳ级铁路设计规范》 GB 50012
《室外排水设计规范》 GB 50014
《建筑设计防火规范》 GB 50016
《湿陷性黄土地区建筑规范》 GB 50025
《压缩空气站设计规范》 GB 50029
《锅炉房设计规范》 GB 50041
《20kV 及以下变电所设计规范》 GB 50053
《35kV ~ 110kV 变电站设计规范》 GB 50059
《工业企业噪声控制设计规范》 GB/T 50087
《膨胀土地区建筑技术规范》 GB 50112
《石油天然气工程设计防火规范》 GB 50183
《工业企业总平面设计规范》 GB 50187
《土方与爆破工程施工及验收规范》 GB 50201
《建筑地基基础工程施工质量验收规范》 GB 50202
《建筑边坡工程技术规范》 GB 50330
《储罐区防火堤设计规范》 GB 50351
《油气输送管道跨越工程设计规范》 GB 50459
《盐渍土地区建筑技术规范》 GB/T 50942
《厂矿道路设计规范》 GBJ 22

《天然气净化厂设计规范》SY/T 0011

《架空光（电）缆通信杆路工程设计规范》YD/T 5148

附件

石油天然气工程总图设计规范

条文说明

修 订 说 明

本规范在《石油天然气工程总图设计规范》SY/T 0048—2009的基础上修订而成，上一版的编制单位是中国石油天然气股份有限公司规划总院、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、中国石油工程设计有限公司西南分公司，主要起草人是董光喜、连洪江、陆勇、李正才、高伟、刘飞军、王瑞泉、甄建超、严明。

本规范修订过程中，编写组进行了广泛的调查研究，总结了油气田及油气输送管道工程站场总图设计的实际经验，同时参考了国内相关技术标准，并在广泛征求意见的基础上，经审查定稿。

为了便于广大设计、施工和生产单位有关人员在使用本规范时能准确理解和执行条文规定，本规范编写组按章、节、条顺序编制了本规范的条文说明，对条文规定的目的、依据进行了说明。但是，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规范规定的参考。

目 次

1	总则	52
3	油气田（区块）总体布置	53
3.1	一般规定	53
3.2	总体布置	56
3.3	线路布置	59
4	场址选择	60
5	总平面布置	64
5.1	一般规定	64
5.2	油气田生产设施布置	66
5.3	输油输气管道生产设施布置	72
5.4	辅助生产设施布置	73
5.5	道路、围墙及出入口布置	75
6	竖向设计	77
6.1	一般规定	77
6.2	平坡式竖向设计	82
6.3	台阶式竖向设计	84
6.4	边坡	87
6.5	场地排水	88
6.6	土（石）方工程	92
7	管线综合布置	94
7.1	一般规定	94
7.2	地下管线布置	96
7.3	地上管线布置	100

1 总 则

1.0.1 本条说明了本规范的制定目的。

1.0.2 本条主要说明本规范的适用范围。

3 油气田（区块）总体布置

3.1 一般规定

3.1.1 进行油田地面建设总体布置设计前，应首先了解油田地面情况。根据地质勘探成果，一般包括：油藏含油面积及特征，油藏封闭条件和水动力成因，探明并控制的油气储量，油层深度、厚度，地层原始压力和地饱压差，试油时的压力，油嘴直径和油气产量等。这些资料数据可以反映出油田储量资源和可能建成产能的风险程度，因此对地质勘探成果资料掌握得越多越具体越好，此外还应了解油气物性，一般包括：油气全组分分析、原油密度、黏度、凝点、闪点、蜡含量、胶质含量、硫含量、馏程和 350℃ 以内的收率；天然气密度、黏度、 $C_1 \sim C_{12}$ 的组分含量、腐蚀性气体和非烃气体的含量等。这些油气物性资料数据是决定油气集输流程、油气输送方式、炼油化工工艺及产品方案的重要依据，如果不具有或者不了解这些油气物性资料，就不能够进行油田地面建设总体布置设计。

对新油田的开发建设，应把构成油田产能建设的油藏工程、钻井工程、采油工程、油气集输工程和其他系统配套工程视为一体，这些工程之间有着密切的相互衔接关系，起着互相依赖、互相制约的作用，既不可以互相脱节，更不能够互相抵触，例如开发方式有：溶解气驱、水驱、混合驱、聚合物驱、三元复合驱等，油田要不要早期注水、注气等；井网型式有：三点法、四点法、五点法、七点法、九点法和反九点法等；采油方式有：自喷井、抽油机井、水力活塞泵井、电动潜油泵井、气举井等；采油速度低时可以小于 1%，高时可以大于 10%。事实上，单井日产量的大小、油气比的高低，井口出油压力和温度的高低等，

都严重地影响着集输工艺、工程内容和工程量的大小。所以说，在进行油田地面建设总体规划之前，如果不具有或者不了解油田开发设计和采油工艺设计的审批方案或布置，是不能够进行油田地面建设总体布置设计的。

气田地面工程规划，要求开发和集气工艺提供的资料与油田有所不同，但同样是必需的，否则是不能够进行气田地面建设总体布置设计的。

3.1.2 油田开发是滚动开发的过程，一般是一个油田开发后，同时还会在附近进行勘探，以便增储上产或为今后产量接替做准备。新油田开发建设时，应充分了解附近老油田建设情况，尽量减少工程建设内容，降低基建投资，同时充分利用已建站的规模、设施，对优化已建工程的运行工艺参数是非常必要的，也是必需的。

3.1.3 油气田（区块）总体布置必须严格执行国家颁布的各项现行资源性法规，即《土地管理法》、《森林法》、《草原法》、《基本农田保护条例》、《水土保持法》中对土地利用总体规划确定的城市建设用地范围外的能源设施用地的有关条款。油气田开发建设工程具有点多、面广、系统工程规模大的特点，根据安全生产法、环境保护法，在满足工艺流程和安全生产的前提下，应结合所在地方的城市建设、工业建设和农业发展的总体规划及现状，统筹考虑、协调统一、经济科学、合理布局，同时做好水土保持、防洪排涝、绿化、安全评价和环境保护工作。

3.1.4 油气田（区块）地面建设是一个复杂的系统工程。油气集输系统工程是主体，是油气田开发建设目的所在。为了提高驱油效果和提高采收率所采取的注水、注聚合物、注气等地面设施均是根据油田开发方案要求而设计的。气举、注蒸汽、建设机械采油设施等是根据采油工艺要求决定的。采出水处理既是环保要求，又是提高水资源利用率的需要。上述构成了油田地面建设工程的核心。加上供排水、消防、供配电、通信与自控、道路、生产维护与生活基地等配套工程构成了完整的油气

田地面工程。

在油田地面建设的核心工程中，在一个油田实施时，除油气集输系统外，并非同时或今后也不会实施上述全部工程内容。如大庆油田开发初期采取“先注水，后采油”，所以注水系统就必须与油气集输系统同步建设；目前采用注聚合物开采，就必须按开发进度要求配套建设注聚合物工程。有的油田初期利用地层能量衰竭式开采，早期并不注水，则可不同步建设注水系统工程。总之，油气田地面建设总体布置应在满足油田开发和采油工艺要求前提下，以油气集输系统为主体，统筹考虑注水、采出水以及供排水等配套工程，使油田地面建设工程成为低投入、高效益、安全生产、方便管理的有机整体。

3.1.5 油田地面建设工程受地理环境自然条件的影响比较严重。不同的气候和地理环境条件将有不同的工艺选择和工程结构，从而产生不同的投资效果。对油气田的防洪排涝、防震抗震、生态保护等都应在可行性研究中给予单独论证，并在投资估算中给予适当补充。如果不了解油田所处地理环境条件，就不可能做出符合实际情况的总体布置设计。

地方的工农业发展水平将影响油田建设的先期用地、用水、用电和劳动力的组织。只有充分了解地方的经济文化状况，才能够搞好油田地面建设的总体布置。

石油是国家的重要物资资源，它不但是能源，而且是化工的重要原料。一个新油田的开发建设往往要带动炼油、化工、轻纺、交通运输等行业的发展。因此在着手新油田地面建设规划设计之前，必须了解国家对工业布局发展的政策和规划。

3.1.6 为了贯彻“十分珍惜、合理利用土地和切实保护耕地”的基本国策，在油气田总体布置中做到尽可能不占耕地、林地，对非占耕地不可时，应尽可能少占或改地还田。严格执行国土资源部批准颁发的《石油天然气工程项目建设用地控制指标》，切实做到科学合理和节约用地。根据油气田所处地理环境，可采取联合集中建站，将各类线路综合成走廊带方式，使平面布

置紧凑合理，提高土地利用效率，尽量减少动（拆）迁工程量，并充分利用地形地物等自然条件，将各类厂、站、库尽量布置在交通、供排水等方便和地势较高地区，有利于站内的竖向布置，力求填挖平衡，道路与排水相结合减少土（石）方工程量（包括挖方和回填）。处于闭流区的油气田（区块），应避免将站址、各类管道、线路布置在沼泽地区和可能浸水地区。处于耕地区内的油气田（区块）为了保护耕地，对农田内埋地管道尽可能不设管堤，道路尽量利用乡间土路建设。

3.2 总体布置

3.2.1 站场的布置原则上必须根据油气田（区块）开发设计、采油（气）工艺设计和对产品的要求确定。其具体定位则必须结合当地地形条件，各系统的总流程和最终产品流向，在充分利用地层的压力能和热力能的前提下，做到分级布站后最终实现生产出合格产品，所消耗的热力、动力最低，而且要方便生产管理，以取得最大的经济效益。站场联合建设不仅节省占地，而且方便管理。

3.2.4 本条款在现行行业标准《油田地面工程建设规划设计规范》SY/T 0049—2006 的第 7.11 条中有明确的规定。将原油长输管道首站与油田的集中处理站、矿场原油库联合在一起选址建设，有利于供电、供热、供水、消防、污水处理等辅助设施的维护管理，有利于减少占地，有利于降低投资。例如：华北油田的南大站和北大站，大庆油田当年建设的东油库、西油库，近年来建设的新疆塔里木的轮一联合站、塔中 4 联合站。为了尽可能满足原油、天然气外运方向，减少线路长度，有利于油田中后期油井的加密调整改造，此类大型站库宜建在油田的边部和外部。

3.2.5 铁路线和火车站是车流人流集中的地段，不论是采用内燃机车还是电气机车，总归都是易于产生火种和火源的，铁路专用线如果进入油气田或通过油气田，除了占地影响油气田的

布井和调整井网外，还将给油气田的安全生产带来威胁，所以本条款明确规定，铁路外运原油库选址宜在油气区边缘。同时为了和接轨站相连，方便取送罐车作业，规定其位置应有利于和接轨站相接，距接轨站宜大于 1km。

3.2.6 油田用水主要分为注水用水、生产装置的冷却水和锅炉补充水以及居民生活饮用水等。用途不同对水质要求也不同。油田注水又分为高渗透、低渗透油层用水、聚合物驱油用水等。如聚合物驱油初期用低矿化度清水，高渗透油层可用经过处理的含油污水和水孢子水等。因此，本条概括地规定用水、供水的原则。同时在管道位置、走向的选择应符合现行国家标准《室外给水设计规范》GB 50013 有关章节关于给水管道工艺布局的要求，水源地选择应符合取水、输水、净化设施安全经济和维护方便及具备施工条件的原则，供水管网走向尽量缩短线路的长度，减少拆迁工程量，少占农田，有利于管道施工、运行和维护方便的原则。

油田各类站场的生产用水和生活用水需求量较大，供水水源多数是油田附近地下水和地面水，常有油气渗入浅层水位而污染了地下水源，所以油田水源井应远离油气构造。

3.2.7 油田所处地理环境不可能随意选择。有的油田会受内涝，有的会受外部洪水威胁，有的处于泄洪区内。因此，油田的防洪排涝必须会同当地有关部门和地方政府进行综合治理，应采用与当地统一的暴雨频率、径流系数、防洪排涝标准进行全面规划设计，也就是符合所在江河流域防洪的规划要求。道路和沟渠结合可节省占地，实现土方互补。

3.2.8 油气田（区块）用电包括钻井、机采、油气集输、注入（含注聚合物、注三元、注气等）、采出水处理、给排水等油气生产和维护用电以及职工生活基地用电。上述供配电工程规划设计应符合现行行业标准《油田地面工程建设规划设计规范》SY/T 0049—2006 中第 7.10 条、第 7.15 条及第 9.4 条的要求。

油气田（区块）供配电系统的建设应充分考虑周边电源现

状，当所在地区无老油气田电源可以利用或电源不能满足本工程用电需求时，应调研周边地区电业部门电源的现状及其发展规划，落实能为本工程提供的供电容量、供电质量和供电可靠性等情况，供配电系统的总体布置应考虑适应油田滚动开发的特点。如大庆呼伦贝尔油田在 2001 年开发初期从地方管辖的灵泉电厂引接 1 回 110kV 线路供电，油田内只建 1 座 110kV 变电所。随着油田的进一步开发，2004 年以后又新建 1 座 110kV 变电所和 1 回 110kV 线路，构成双电源供电系统，满足了油田对供电系统能力和可靠性的要求。

3.2.9 通信中心站、电话站的规模及网络组织应根据电信用户的近远期预测总量确定，在保证石油通信专用性的前提下，结合地方通信的网络现状，并应符合现行行业标准《油田地面工程建设规划设计规范》SY/T 0049—2006 第 9.7 条中的有关规定，合理地确定通信方式。

3.2.10 油气田（区块）专用道路网的布置，应根据油气田（区块）总体设计的井、站、生活基地及各种管道、线路的布置和道路交通量的大小，结合油气田（区块）远期规划、地方道路的现状和水文、地质、地形、地方村镇等自然条件，确定道路等级和路网。一般根据油气田的大小，以几条主干路为骨架，在四周根据需要再加密路网的方式布置。这样既能做到近期工程与远景规划相结合，又能满足生产和生活的需要，也可节省占地、减少工程量、降低工程造价。

具体确定道路等级及路网布置时，应符合现行行业标准《公路工程技术标准》JTJ B01—2014 中的第 1, 3, 4, 5, 7 章及现行行业标准《公路路线设计规范》JTG D20—2006 第 4, 5 章中的有关规定。

3.2.11 油气田（区块）总体布置应与国家绿化工程相协调一致，在油气田（区块）内及周边，应结合水土保持方案开展绿化工程，根据不同的环境条件，分别提出不同的绿化技术要求：

1) 油气田（区块）内的永久性道路，进行道路绿化，道路

绿化应与主体工程布置紧密配合，沿各类管道、线路布设绿化设施，在道路转弯处，行道树不得遮挡司机视线及妨碍车辆正常运行。行道树的主干高度应在 2.5m 以上，以保证行车安全。各类站场区内的道路绿化不得妨碍车间的采光，行道树与建筑物及地上、地下管线的间距一般应大于 2m，离高压线的间距应大于 5m。

- 2) 油气田（区块）内的绿化工程要求在防治水土流失和风沙的基础上，同时能防治污染，减少噪声，并形成优美景观。
- 3) 各类站场、职工生活区内布置绿化区。

职工生活区内的绿化应符合现行国家标准《城市居住区规划设计规范》GB 50180 的有关规定。

3.3 线路布置

3.3.2 原油和天然气埋地集输管道同铁路平行敷设时，防火间距应满足现行国家标准《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183 的要求，在实际执行中，铁路部门往往要求执行现行行业标准《铁路工程设计防火规范》TB 10063 及其他规定，因此设计时应充分考虑铁路部门相关规范、规定。

3.3.3, 3.3.4 均引自现行国家标准《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183。

3.3.5 本条引自现行国家标准《油气输送管道跨越工程设计规范》GB 50459。

4 场址选择

4.0.1 油气田和油气输送管道各类油气站场的建设应严格遵守基本建设程序，应根据主管部门批准的设计任务书，或经审查批准的油气田建设总体规划设计，进行站场的选址工作。油气田建设总体规划设计，是安排建设计划、下达设计任务的依据，其涉及的范围是从油气井口开始，经过各类集输站场，到油气可供外运（输）的全部地面工程及相应的配套工程，因此，各类站场的选址首先应符合总体规划设计。

站场的选址对当地城乡规划及土地利用规划均产生影响，站场选址应有方案比选或论证，进行综合经济技术评价后确定。

4.0.2 场址选择的重要原则是应符合国家和地区的工业布局，这是因为场址选择是一项政策性强、涉及面广的综合性技术经济工作，是在国家和地区的工业布局、产业政策指导下进行的；既要符合现行的国家政策、方针、规范，又要与城乡总体规划相协调。如有不符之处，应与当地规划部门共同研究解决方案，以保障企业与城乡和谐、健康发展。

4.0.3 正确选择油气田及油气输送管道大型站场址，除应注意地形、地质、水文气象等条件外，还应对交通运输、动力、生产与生活及消防用水、生活福利设施、公用设施的协调，防火与卫生隔离带的用地等同时考虑，这些因素考虑的合理与否，对工程的投产时间、建设总投资、占地面积、生产管理以及长期的经营费用等各方面，都起着重要的影响作用，而且对油气田地面建设及所在地区的城乡建设也有较大的影响。因此，在选择大型站场址时，要对上述问题综合考虑，统筹安排，注意加强与地方的协调。

总结油气田矿区建设和油气输送管道职工生活区的建设经

验，居民点的设置要因地制宜、相对集中为好。生活基地应离开油气田布井范围且宜靠近生产管理机构或城镇，方便生产和生活。

4.0.4 我国虽然地大，但可耕地很少。随着工厂、矿山、道路、铁路的建设，可耕地仍以惊人的速度减少。为了贯彻“十分珍惜和合理利用每一寸土地，切实保护耕地”的基本国策，在油气田及油气输送管道建设中应切实做到合理利用和节约使用土地，为了贯彻《土地管理法》、《环境保护法》、《水土保持法》等国家的法律和法规，本条规定应尽量提高土地利用率，凡有荒地可利用的地区不得占用耕地，凡有劣地可利用的地区不得占用良田。

4.0.5 各类油气站场虽然从工艺上都要求采用密闭流程，努力提高油气综合利用率，但在生产过程中对油气的“跑冒漏滴”总是难以避免的，为了防止油气在场区内和场区周围聚集，在站址选择过程中应注意避开窝风的地段；油气田及油气输送管道的各类站场，生产用水与生活用水的需求量都很大，多数是就近采用地下水和地面水。由于油气田内油气井固井质量不是口口最优，因此，常常有油气和盐卤水进入浅部含水层位而污染了地下水源。噪声是危害人体健康的重要污染源之一，据医学界介绍，噪声可以造成噪声性耳聋、会引起噪声性失眠，噪声会使人烦恼、激动、发怒、疲劳，会引起一系列神经性疾病，会使胎儿畸形，会影响少年儿童的智力发育，本条强调了产生高噪声的站场，应远离居民区、学校、医疗等人员集中场所。

油气田和油气输送管道站场是产生和散发易燃、易爆石油气的场所，为了安全，应使这些场所与相邻的企业、铁路、道路、供电、村镇、居民点等保持一定的建筑安全距离，以防止发生火灾和发生火灾后的蔓延，以便于扑灭火灾，本条明确规定，其相邻的防火距离应符合现行国家标准《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183的有关规定。

4.0.7 工程地质及水文地质条件，对站场址的选择关系重大。

土壤承载能力过低的软弱地基不宜建设油气站场；地下水位高时，除会影响电缆沟、管沟、埋地管线的建设外，还会对建筑物的基础产生腐蚀，也可能使亚黏土、轻亚黏土发生液化，从而造成对建筑物的不良影响。

4.0.8 选择场址时，第一个需注意的问题是场区排水和防止水害的问题。根据周围地形，场址宜选在易于排除雨水的高点或斜坡上。不论在任何季节选址，都应查明被选地段是否有积水的历史，是否有被洪水淹没的危险，是否有泄放洪水的可能。在山区选址时除了要避免山洪的威胁之外，还应注意避开因山洪的暴发而造成滑坡和泥石流的威胁地段。本条强调了选址时应避开可能发生水害的地区。

4.0.9 根据油气田及油气输送管道的各类站场的建设内容、规模及工艺要求，在必须满足生产流程通顺、管线短捷、操作管理方便的情况下，还必须认真贯彻节约土地的方针政策；从安全生产出发，还必须要求所选场址具有足够的面积满足建站的要求。当在耕地十分紧张的山地、丘陵地区建站时，常常采用开山填沟营造人工场地，此时应十分注意不要截堵了山洪的流道，以防止回填土石方的塌方和流失。

4.0.10 站场改造选址应注重两点：一是优先利用原有站场内可利用场地，节约土地资源；二是要充分依托原站场，并处理好新老站区的关系。

4.0.11 根据国家现行标准《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183 及《工业企业设计卫生标准》GBZ 1—2010 等的要求制定了本条规定。

为了有利于散发的油气扩散，站址应有良好的自然通风条件，不应位于窝风地段。

4.0.12 将原油和天然气输送管道的首站与油气田的集中处理站、矿场原油库、天然气净化厂联合在一起选址建设，有利于供电、供热、供水、消防、污水处理、维修等公用设施的简化，有利于减少占地提高土地利用率，有利于降低建设总投资和年

经营费用。将这些大型站场放在油气田构造的边部或外部，有利于将来加密油气井的调整改造。

油气输送管道的末站越靠近用户的接受站越有利，不仅有利于储罐的统一协调使用和提高储备能力，而且更为重要的是有利于交接计量，减少误差，方便管理。如果两者同时建设，宜双方联合选址。

5 总平面布置

5.1 一般规定

5.1.1 本条规定了站场总平面布置的基本原则。

5.1.2 油气生产设施包括用于油、气、水收集、处理、储存和输送等生产过程所有的容器、设备、机泵和各种建（构）筑物，它们是油气田和油气输送管道各类站场建设设计中的主要工程内容，具有设备多、耗钢材量大、所占总投资的比例大的特点。对生产设施的布置除应和工艺流程相一致外，还应考虑物料流向、生产管理、安全防火、设备维修等因素，应尽量避免管网多次交叉、物料多次往返流动，应充分利用压能和热能，避免重复增压和重复加热。针对工艺流程中各种设施的不同功能和用途，应按不同功能将设备相对集中分区布置。如将进站阀组、油气分离和压力沉降脱水等设备靠近布置，以便缩小距离形成一个区；又如原油电脱水应靠近污水处理区，以利于含油污水处理和污油回收，但由于二者的工艺过程有所区别，因此分成两个区布置为好。

5.1.3 站场的生产设施采取联合装置，建筑物采用联合厂房和多层厂房形式，可有效提高站场土地利用率。

5.1.4 土地利用系数是衡量站场土地利用效率的重要指标。根据近十年建成各类站场的用地数据统计，经系统分析规定此最低土地利用系数值。在实际站场总平面设计中，应尽量提高土地利用系数，节约用地面积。

5.1.5 现行国家标准《工业企业设计卫生标准》GBZ 1—2010 中的第 5.3.1 条明确规定：“厂房建筑方位应能使室内有良好的

自然通风和自然采光”。

5.1.7 为了避免渗漏与泄漏的天然气、原油扩散到加热炉和锅炉有明火的区域，减少火灾对值班、控制室安全的威胁，规定油气生产设施应布置在有明火和人员集中场所全年最小频率风向的上风侧。

5.1.12 油气田所处地理环境是不可以随意选择的。当油气田处在有洪水或内涝威胁的地区时，采油井场与集输站、库、厂、场的防洪设计一般应与油气田区域防洪排涝统一考虑，按照不同情况分别确定。

对于一个具体站场工程防洪设计的标准，应根据其性质、规模和受淹后所能造成的损失程度等因素综合考虑。一个油气生产装置一般需十几万到上千万元的投资，投产后每天可为国家创造几千元到几十万元的财富，装置一旦被水淹没，不仅造成停产，原油还可能凝结到管线中，将会造成较大的损失。因此，在一般情况下，油气田内的井、站、厂、库和长输管道的各类泵站均不得被洪水淹没。通常所采取的办法就是加高站场的场区标高。

5.1.14 分期建设的站场其总平面应全面考虑，统筹安排，近期建设工程应集中布置，并在布置上与远期工程相协调，为远期工程创造良好的施工条件。

5.1.15 绿化在防治污染、保护和改善环境方面起着特殊的作用。国内外实践表明，用绿化消除和减少工业生产过程中产生的有害气体、粉尘和噪声对环境的污染，改善生产和生活条件，具有良好效果，并日益受到人们重视。在平面布置时，应考虑绿化布置。绿化用地应结合总平面布置、竖向布置、管线综合布置统一考虑，合理安排，但不得借此扩大占地面积。

根据调查，在四川、大庆、江汉等油田和一些长输管道的站库，其绿地率大体都是 10% 以上，所以本条规定：“站场的绿地率不宜小于 12%。”

5.2 油气田生产设施布置

5.2.1 本条对油气生产设施布置进行了规定。

1 根据全国各油气田处理厂以及油气输送管道输油泵站的多年实践证明，在同一生产区域内，对几个工艺密切相关的装置，有机地组合在一起形成联合装置是切实可行的，它不但便于操作、施工与维护，而且在生产上收到了良好的效益。采用后可节省投资、节省占地面积、易于实现集中控制。目前这种联合装置油田上采用的有分离、缓冲二合一；加热、分离、缓冲三合一；加热、分离、缓冲、沉降四合一等。

同样在同一生产区域内，将火灾危险性属同一级别的，尽量减少装置间的维修距离，消防和巡回检查道路；或在管架下方和设备平台下面布置管线、电缆、引线和其他工艺设备。从各油气田的实践效果来看，都是缩短工艺管道长度，减少摩阻，降低用电线损、缩小该区域的占地面积，使生产区更紧凑、更合理、更节约的一种有效措施。

2 进出油气站场的线路种类繁多，包括油、气、污油、污水管线及电力、通信线路等。为避免它们在进站后的相互交叉、重叠和相撞，以及穿越站内道路，应将它们理顺、统筹考虑，集中一处或几处设立阀组。同时考虑到阀组是连接站场内外的总机关，任何一方发生事故时都可由阀组截断其联系，避免相互影响，因此站场的阀组应靠近站界。进出各生产区的管道、电缆，除满足生产需要外，还要组成若干管廊带进生产区，以便于施工安装与管理维修。它们或埋地、或架设不能自行其是，任走捷径，其方位走向应服从全场区的管网。只要能满足工艺流程要求，又不影响站内的美观、统一、协调，进出各区的管道要尽可能缩短，以减小阻力和节约投资。

3 本款是对大型油气站场中心控制室布置的规定。

1) 全站场中心控制室应布置在油气工艺装置、油罐区和油品装卸区的全年最小频率风向下风侧的理由

是：当控制室一旦发生火灾和爆炸事故时，避免油气扩散至控制室。

- 2) 为防止仪表损坏，避免仪表指示传动系统产生共振现象，影响仪表测量精度和使用寿命，要求周围不应有造成对地面产生振幅为 0.1mm，频率为 25Hz 以上的连续性振源。
- 3) 为防止交通工具噪声、振动的干扰和扬尘的危害，根据各油气田的多年实践经验，中心控制室一般距场区主干道边缘的距离不宜少于 10m。
- 4) 此款规定是为了防止毗邻的强电、振动设备和危险化学品对控制室的危害。

5.2.2 本条对水处理及注水设施布置进行了规定。

1 油田采出水处理部分，是接收脱水部分排出的含油污水，经处理后由注水部分回注到油层中去。所以脱水、采出水处理、注水这三部分工艺过程紧密相联，因而在满足油田总体规划的条件下，将它们布置在一个站上，并使采出水处理设施与油田注水、脱水的设施相毗邻，这样不但布局紧凑、工艺流程走向顺，缩短了工艺管道，而且节省投资、减少占地面积，方便生产管理。又鉴于采出水处理设施，有防爆设施（除油罐、回收油罐、收油泵），也有非防爆设施（水泵房，过滤罐），为了防止油气生产设施外溢的油气产品在风力的作用下，在采出水处理设施范围内聚集，产生意外事故，故把采出水处理设施布置在油气生产设施的全年最小频率风向的下风侧为宜。另外，为防止人员集中场所（值班、办公、装卸区）意外火星散落在处理设施的范围内，发生意外事故，故采出水处理设施宜布置在人员集中场所的全年最小频率风向的上风侧。

2 注水站的注水泵房、脱氧水泵房、聚合物配制注入和其他设施（包括配电室、值班室、维修间、化验室、卫生间、库房等辅助间），在生产中的火灾危险性属戊类。上述泵房或设施还因采用砖混、大板或轻板等结构不同而耐火等级各异，所以

应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定确定相应的防火间距。在三元配注站中，采用的表面活性剂不同时，火灾危险性也不同，采用烷基苯磺酸盐时，火灾危险性为乙类，采用石油磺酸盐时，火灾危险性为戊类，所以在三元体系采用烷基苯磺酸盐时，其储存和升压设施的布置应按照乙类液体执行，并按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定确定相应的防火间距。

3 根据各油田多年生产实践，可将同一站内的含油污水罐及原油脱水系统的含水油事故罐毗邻布置，这样可以缩短连接管道，流程比较顺，还可以共用消防供水管网、消火栓等消防设施。

另据调查，大庆、胜利、辽河等油田以电为动力的水处理泵房与电动注水泵房一般均联合建设，并联合使用值班室、配电室、水质化验室等，这样可节约建筑面积和减少生产操作人员。

4 过滤罐和除油罐采取分组布置，每两个同类罐为一组，每组罐间设立一个阀室，且过滤罐宜布置在阀室的两侧，是为了缩短工艺管道、减少占地。过滤罐距除油罐和清水罐之间净距不应小于 4m，是考虑了过滤罐的检修和装卸滤料所需的距离。

5 在真空脱氧塔周围布置水罐和泵房等建筑物时，至少有一侧与塔架之间的净距为 1.2 倍塔高的检修场地，这是起吊安装脱氧塔所要求的。

5.2.3 本条对储存设施布置进行了规定。

1 储罐区是站场内储存、接收、发放油品的单元，由于收发量大，周转频繁、渗漏油气的可能性很大，我国又多采用非密闭性油罐，本身的呼吸会逸出大量可燃性气体，一旦着火，直接影响油田或某区域的连续生产，所以设计时应严格按照现行国家标准《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183、《储罐区防火堤设计规范》GB 50351 中有关章节的规定。

2 对有油品灌装要求的站场、装车场一般都设在站界附近靠近公路或铁路的一方；为了缩短装车距离，便于操作维护管理，无论是油品采取自流或泵压至装车场，油罐区尽可能靠近装车场是合理的。

3 储罐区布置在油气站场的边缘部位，可以减少事故的发生，降低事故的影响范围；布置在站场全年最小频率风向的上风侧，并选择在通风良好的地区单独布置，主要是考虑储罐及其附属设备漏气时容易扩散，发生事故时避免和减少对其他建筑物的危害。为防止泄漏的可燃液体流入排洪沟而引起火灾，规定油罐区不宜紧靠排洪沟布置。当受地形条件限制、泵的吸入条件限制或自流作业需要时，可将油罐区布置在地势较高处，但应设防火堤或导流沟等防止液体流散的措施。

4 根据液化石油气、天然气凝液、稳定轻烃易燃、易爆、易聚集等特点，为保证人身安全，减少国家财产的损失，在布置上述介质储罐组时，一般应布置在边缘地带，远离人员集中场所和明火地点，降低事故的影响范围。考虑到液化石油气等介质密度比空气大，一旦液化石油气等介质罐泄漏，应尽快使其吹散，因此不应布置在窝风和低洼地段。

5.2.4 本条对装卸设施布置进行了规定。

2 油品、天然气凝液、液化石油气和硫磺的汽车装卸车场及硫磺仓库，车辆来往频繁，外来人员较多。驶入站场内的汽车有可能因摩擦而产生静电或排烟管喷出火花，穿行生产区是不安全的。为限制外来车辆和人员的活动范围，避免或减少事故的发生，降低事故的影响范围，规定装卸车场及硫磺仓库等，应布置在站场的边缘，独立成区，并宜设单独的出入口。

3 本条引自现行国家标准《石油库设计规范》GB 50074。

4 两座栈桥不能共用一条铁路罐车装卸线，否则会调车和装卸作业带来很多不安全问题，而且更不利于消防。铁路装卸栈桥设在装卸泵站相邻侧，可减少管道穿越铁路，便于栈桥与泵站之间的指挥与联系。

5 铁路中心线至油品装车栈桥边缘的距离是根据一般装油栈桥的经验而定的，并已得到有关各部门的认可。现行国家标准《石油库设计规范》GB 50074 也有明确的规定。

6 本条引自现行国家标准《石油库设计规范》GB 50074。

5.2.5 “人员集中场所”主要是指站内的值班室、综合值班室、会议室等人员较多的建筑物。

在以往的工程设计中，关于安全距离，大多数情况下都只考虑防火间距的要求。由于缺乏明确的规定，关于防爆和防毒的间距仅仅是提出了一些原则性的要求。

习近平总书记多次提出并强调“红线”，要求各级领导牢固树立安全发展理念，始终把人民群众的安全放在第一位，发展不能以牺牲人的生命为代价，这是一条不可逾越的红线，这个理念一定非常明确、非常强烈、非常坚定。

以往的安全事故证明，由于建筑物没有采用抗爆设计、建筑物距离爆炸危险源距离较近，一旦发生蒸气云爆炸（VCE），将会危及人民生命财产安全、人身健康。2005 年某气体处理厂的凝析油罐泄漏爆炸，由于中央控制室未采用抗爆设计，靠装置一侧损坏严重，造成 2 人死亡。

1) 爆炸危险源的辨识：

本规范所指爆炸危险源主要是指与 VCE 有关的蒸气云爆炸源，是与发生 VCE 蒸气云爆炸有关的危险性较大的设备，此类设备安装在密集的工艺管道及设备区内，当同时具有下列两个特征时，可确定为 VCE 爆炸危险源。

- (1) 危险工艺装置区面积（指设备投影面积）超过 500m^2 ；
- (2) 储存（装置区中储存有大量爆炸危险物料的储罐）或工艺过程中存在（轻烃回收装置的吸收塔、脱吸塔、稳定塔及其他设备和工艺管道中存在）爆炸危险物料（指 C_2 ， C_3 ， C_4 及热 C_5 等可形成蒸气云爆炸的物料） 10t 及以上。

2) 高毒危险源辨识：

石油天然气站场的高毒物料主要是指 H_2S 气体。高毒危险源主要是根据设备的物料中高毒物料的含量进行辨识，分为高度危险源和重大危险源。详见表 1。

表 1 高毒危险源特征

危险源名称	高毒物料含量	设备举例
高度危险源	设备的物料中 H_2S 含量在 3000ppm 及以上	气井井口、过滤分离器、高含 H_2S 污水储罐
重大危险源	(1) 设备的物料中 H_2S 含量在 3000ppm 及以上； (2) 设备的物料中 H_2S 含量当量换算成纯物质储量（可隔离系统量）5t 及以上	

3) 人员集中场所最小安全防护距离建议值见表 2。

表 2 人员集中场所最小安全防护距离建议值 (m)

序号	人员集中场所		防护措施	蒸气云 (VCE) 爆炸危险源	高毒重大危险源	高毒高度危险源
1	值班室、综合值班室、民房、居住区、重要公共建筑	> 300 人·h/d	无	200	200	150
		40 人·h/d ~ 300 人·h/d	无		150	100
2	值班室、综合值班室		有	—	60	60

注：1 表中距离起算点为危险源设备外缘和建筑物外缘。

2 表中防护措施系指该建筑物设有强制通风系统或为抗爆结构，且强制通风系统的进风口处设置了有毒气体检测器。

3 低温储罐可不作为爆炸危险源。

4 有可能泄漏光气的设备不适用于本规范，光气设备的安全要求应执行国家的相关标准。

5 表中所列建筑物是否需要采取抗爆结构等防护措施尚应满足其他有关标准、规范的规定。

当按照本表建议值执行确有困难时，人员集中场所的最小

安全防护距离可根据爆炸危险源和高毒危险源辨识、地形地貌、遮挡物体分布、风频风向及风速等因素进行安全评估后确定。

5.2.6 气田站场主要包括井场、集气站、增压站和气田污水回注站，按照火灾危险程度、生产操作方式等进行分区布置可保障生产安全、方便管理。

值班室、化验室、工具间、维修间、阴极保护间、仪表控制间、10kV 及以下户外变压器、配电间、箱式供电站、箱式供水站等辅助生产设施可能存在火源，而工艺装置区、储罐区、水套炉、进出站阀组、可燃气体压缩机及压缩机房、缓蚀剂注醇装置、气田污水储罐及回注和装运等生产设施可能散发可燃气体，将辅助生产设施和生产设施分区布置在站场的前场区域和后场区域可保障生产安全、方便管理。

站场的前场或后场区域系指靠近或远离站场主要出入口的区域。

本条文中的“辅助生产设施”和“生产设施”仅仅列举了部分设施，可参见现行国家标准《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183。

5.3 输油输气管道生产设施布置

5.3.1 油气管道进出站场的位置在一定程度上约束了生产设施的平面位置，其布置亦应方便管道进出站场。

5.3.2 进出站阀组区靠近站场边缘，可方便管线进出站场，管理操作方便。泵房（区、棚）靠近动力源可减少能源损耗，另外，由于泵房（区、棚）在生产运营过程中会产生较大的噪声，因此要防止噪声对运行操作人员的影响。

5.3.3 末站混油处理设施较易出现一定量的油品跑冒滴漏，且油气挥发量较多。因此，比较适于布置在站场边部地势较低处，且位于站场全年最小频率风向的上风侧。

5.3.4 本条是天然气输送管道站场主要设施布置的规定。

- 1 对于天然气处理站场由可燃气体引起的火灾，扑救或灭

火的最重要、最基本的措施是迅速切断气源。在进出站场（或装置）的天然气总管上设置紧急截断阀，是确保事故时能迅速切断气源的重要措施。截断阀应设在安全、操作方便的地方，以便事故发生时能及时关闭而不受火灾等事故的影响。紧急切断阀可根据工程情况设置远程操作、自动控制系统，以便事故时能迅速关闭。一、二、三、四级天然气站场一旦发生事故，影响较大，故规定进出一、二、三、四级天然气站场的天然气管道截断阀应为紧急切断阀。

2 站场内主要的较大型的工艺设备是压缩机，应保证布置在进出管线方便、地势平坦的位置。工艺设备区可能有天然气泄漏，布置在站场全年最小频率风向的上风侧较好。

3 压气站压缩机厂房及其系统是压气站的主要设施和动力供应对象，是站内主要的耗能设施，同时也会产生较大的噪声污染，因此需要靠近动力源布置并考虑防噪的问题。

5.3.5 标定口的位置结合道路的布置并留有合适的场地，是为了方便标定车的进出和标定作业。

5.3.6 与站场合建的维抢修中心（队）独立成区并设置单独的出入口可减少和避免对站场日常生产的影响。

5.4 辅助生产设施布置

5.4.1 35kV 及以上的变电所系指属于全站场的变电装置。

为确保安全，高压架空输电线路要求有一定宽度的线路走廊，为此，一般设在站场区边缘地带，高压线不引入站场区内，这样既对安全有利，又可避免浪费站场内高压线走廊占地。

所谓负荷中心，应是在全站场范围内，按用户分布情况进行位置的确定，使其布置在经济合理的位置上。

降压变电所的设备大都是带电的，如温度过高会影响其正常运行，在生产过程中产生腐蚀性气体，粉尘、水雾等空气污秽场所，对电气设备造成的腐蚀情况，在一些石化工厂有不少实例，本条提出从风向考虑与以上场所布置的位置要求，主要

是使变电所有个较为洁净的环境。

5.4.3 热动力设施和锅炉房为全站场的主要公用设施之一，其所处位置必须按用户的分布情况、用量大小、至各用户连接的管线长短，以及热能消耗在技术经济上是否合理；锅炉房的有害气体对周围环境的影响；并有利于自然通风和采光。经综合分析后，选择较为适中的位置。

5.4.4 压缩空气站亦为站场供风的主要公用设施之一，在布置时，除应根据靠近负荷中心，供电、供水合理，扩建等因素外，还应避免靠近散发爆炸性、腐蚀性和有毒气体以及粉尘等有害物质的场所。在布置上还应考虑风向问题，以此保障空压站位于空气洁净的场所。

5.4.5 空气分离装置要求吸入洁净的空气，若空气中含有可燃气体或粉尘，一旦被吸入则有可能引起爆炸等事故。因此，应将空气分离装置布置在空气清洁地段，并宜位于散发油气、粉尘等场所全年最小频率风向的下风侧。若确有困难，亦可将吸风口用管道延伸到空气较清洁的地段。

5.4.9 化学药剂大多是易燃可燃液体，含有毒、有腐蚀性的物料，其装卸设备也易腐蚀和渗漏，对周围影响较大，故应按风向布置，远离人员集中场所。

5.4.10 循环水场的凉水塔散发出来的水蒸气长期作用于风机，若再有邻近装置散发出的酸性气体必会加速对凉水风机叶片等的腐蚀作用，影响使用寿命，因此在布置凉水塔时，要综合考虑酸性气体对凉水塔影响，同时也要考虑凉水塔的水蒸气对控制室、化验室以及对含水量要求严格的油品储罐等的影响，布置时应注意利用风向减少相互之间的影响。

5.4.11 随着生产管理水平的提高，运营管理人员不需要频繁进出生产区，为避免人员频繁进出带来的潜在安全风险，办公室远离生产区独立成区布置是比较好的处理方式。管理区位于主要人流出入口处且与居住区和城镇联系方便是考虑到为管理区的生产、生活提供便利。

5.4.12 该条是为了使办公室处于较为安全洁净的环境而提出的。

5.5 道路、围墙及出入口布置

5.5.1 本条是对站场道路设计的基本要求。

5.5.3 主要从安全行车以及考虑道路与管线相交叉时，垂直交叉跨越长度最短、最经济。交角越小，对施工、检修、安全均不利，但交叉又是不可避免的，故规定交叉角不应小于 45° 。

5.5.8 铁路装卸作业区着火几率虽小，但着火后仍需扑救，故规定应设有消防车道，并与站场内道路构成环形，以利于消防车辆的现场调度与通行。在受地形或用地面积限制的地区，也可设置有回车场的尽头消防车道。消防车道与装卸栈桥的距离，规定为不大于 80m，是考虑到沿消防道要设消火栓，在一般情况下，消火栓的保护半径可取 120m，但在仅有一条消防车道的情况下，栈台附近敷设水带障碍较多，水带敷设系数较小，着火时很可能将受到火灾威胁的槽车拉离火场，扑救条件差，适当缩小这一距离是必要的。

5.5.10 道路边缘至相邻建（构）筑物的净距最小值要求，主要考虑汽车能安全行驶，表 5.5.10 中数据引自现行国家标准《工业企业总平面设计规范》GB 50187。对于管线较多的站场，可根据实际需要，加大表中距离。

5.5.11 人行道设置应根据干道交通量、人流密度、混合交通干扰情况及安全等因素确定。

一个人行走所占宽度为：空手行走时约 0.6m，单手携物时约 0.7m ~ 0.8m，双手携物约需 1.0m，故人行道宽度不宜小于 1.0m。

屋面排水方式直接影响人行道与建筑物之间距离的确定。当屋面为无组织排水时，人行道紧靠建筑物散水坡布置，行人势必受到雨水溅射，故人行道与建筑物间最小净距以 1.5m 为宜；当屋面为有组织排水时，利用建筑物散水坡作为人行道时，

需要考虑以建筑物开窗户不致妨碍通行来确定距离。

5.5.12 从安全出发，站场内铺设管道、装置检修、车辆及人员来往，或因事故切断等阻碍了入口通道，当另设有出入口及通道时，消防车辆、生产用车及工作人员就可以通过另一出入口进出。

5.5.13 站场四周设不低于 2.2m 的非燃烧材料围墙或围栏，可避免站场外部不利因素的影响，提高站场的安全防护能力。站场内部大于或等于 35kV 的变（配）电所与相邻的其他设施之间设不低于 1.5m 的围栏或围墙，目的是将变电与工艺设施进行隔离，避免相互影响。

5.5.14 规定一、二、三级油气站场内甲、乙类设备、容器及生产建（构）筑物，与围墙或围栏的距离不应小于 5m，是考虑到围墙或围栏以外的明火无法控制，需要有一定的防火间距，以保证生产的安全。对于甲、乙类设备、容器及生产建（构）筑物之外的其他设施，与围墙或围栏之间可不考虑防火间距，只需满足安装、操作、维修及消防通道的要求即可。

6 竖向设计

6.1 一般规定

6.1.1 竖向设计是在总平面布置的基础上进行的，总平面布置与竖向设计相互制约，二者是一个整体，必须同时考虑，反复调整，协调一致，才能做出合理的总图设计来。站场区外部现有的和规划的运输线路、排水系统以及周围场地的标高等，都应在竖向设计前进行彻底了解，在设计中应特别重视和考虑，在设计后应慎重检查，这些因素往往是竖向设计受制约的原因。对站场竖向设计来说，如果没有和周围场地标高进行完好的衔接，没有和外部排水系统妥当沟通，没有和外部运输线路顺畅连接，这样的设计就会成为空中楼阁，难以实施，不能实用。

在设计方案的比较和评审过程中，技术可行性、技术先进性、经济性都是竖向设计的重要因素。一个较好的站场竖向设计方案，必须要有一个比较和评定的过程。比较中的最大因素就是地形、地质、生产、运输、防洪、排水、管线敷设及土（石）方工程，根据不同的具体情况，确定解决哪些不同侧重点的问题，做出方案比较，使那个重点问题得到合理解决，一般问题得到照顾的方案作为竖向布置的蓝本。在此基础上，进行精雕细刻，做出良好的竖向布置来，实现技术可行的目的，优选技术先进并相对节省投资的方案，能够为站场的成本、生产、运输、安全、管理、场容和施工，创造良好的条件。

6.1.2 站场的扩建一般分为站场内和站场外两种情况。站内改扩建受已建部分的限制，要求内部土方综合考虑，前期建设的弃土要为后期建设的填方做准备，前期建设的取土为后期建设的挖方工程相衔接；兼顾生产，尽力避免后期工程可能产生爆

破工程；在竖向布置上，要为前后期工程可能产生的交通要求创造条件。总之，分期建设的工程应统一规划。

6.1.3 竖向设计应符合下列要求：

1 不同生产性质、不同运输条件的场区，其对竖向设计的要求是不一样的，如果用高标准的竖向设计指标来要求对竖向设计要求不高的工程，势必造成浪费，反之，就难以适应生产的需要。在竖向设计时，应充分考虑生产与管理的工作流程，考虑运输线路的负荷，做出适应生产，满足运输的竖向设计。

2 地形条件是确定站场竖向设计和单项建筑物设计标高的第一要素，如何利用好地形条件，对减少基建工程投资、加快建设进度、方便生产管理、降低经营费用、确保安全稳定等，起着极为重要的作用。建（构）筑物标高的确定，包括室内地坪 ± 0.00 的确定和周围场地标高的确定。

3 组织场地雨水迅速而顺畅地排除，保证场区不受洪水和内涝水淹没，是竖向设计的内容。建立合适的排水系统，既要防止场外洪水进入场内，又要保证场内雨水有效排除。截洪沟和外排水管、沟的设置要因地制宜，根据实际情况合理确定雨水排放方式和排水系统的组成。

4 山区或丘陵建站不可避免地会出现较大的开挖和回填的现象，因此需对地质情况进行准确分析、避免对山体的扰动带来地质灾害，并做好防止水土流失和保护植被等措施。在需要做填挖土（石）工程的场地上，填挖高度的合理确定是有根据的，这个根据就是站场内主要建（构）筑物和重型设备基础埋置深度、受力条件、工程地质、水文地质情况，建（构）筑物和设备保障的安全。对于确定了的高填深挖，应根据土壤性质、受力情况采取保护措施，确保边坡稳定。挖方地段还应注意对地下水的埋深、流向、压力、层厚等进行了解，防止扰动或截堵地下水，破坏原有自然地质环境，应采取措施，尽量保护原有的植被、地下水状况，满足生态环境对竖向布置的要求。

5 填挖方工程是产生塌方、滑坡的主要原因，在场区边

缘的填挖方地段，必须做好防止塌方和滑坡可能对场区安全和场外安全产生威胁的工作，修建护坡、挡土墙往往是主要解决办法。土（石）方工程对于场地稳定性的影响很大；挖方工程破坏了原有的地质结构，容易形成滑坡、塌方等灾害现象，填方工程加重了原来的土压力，也可能形成滑坡、塌方等，因此，应尽量减少土石方工程。护坡、护坎及挡土墙工程的建设，主要任务是保证建（构）筑物及设备基础工程稳定可靠，有时为了管理的方便或者美观等需要，也可以建设挡土墙、护坎和护坡。不同地形条件和地质条件下的建（构）筑物基础和设备基础并不一样，在总图设计时充分考虑基础建设这一因素，特别是填挖防护工程，对设计、施工和建筑物安全非常重要。减少土石方、护坡等工程量，填挖平衡、运距短捷，避免多余弃土、外购土方的情况，是节省工程费用的重要方面。

6 分期建设和改扩建工程最重要的问题是新老部分的衔接，包括标高、坡度、排水等，这些问题的妥善处理是新老部分顺利衔接的关键。

6.1.4 站场围墙内采用平坡式的竖向布置形式主要是考虑到工艺安装、配管方便，流程便捷，运营管理方便。当场区面积较大时，围墙内采用台阶式布置是兼顾工艺流程顺畅的前提下减少土石方工程量，节省费用。

6.1.5 几种特殊地质条件下的竖向布置要求：

1 膨胀土分两种情况，一是原状浸润性，场地平整需要保持必要的表土覆盖层，以防止蒸发失水干缩变形，不宜改变原来地下水的深度。另一种是干燥型，场地平整时也要保持必要的表土覆盖层，以防止雨水渗透而崩溃。当采用台阶布置时，坡面时干时湿，可能引起崩塌，要求施工完毕后加以防护，防护前护面土体的水要引出，然后人工加固封闭。

2 自重湿陷性黄土主要特点是大孔隙、湿陷，竖向布置时防止湿陷的主要办法是保持必须的地面坡度，不使场地积水，坡度 $\geq 0.5\%$ ；存放液体和排放雨水的构筑物，应采用防渗结构

和防水材料。

站场出现两种不同等级的湿陷性黄土时，禁止在不同等级的湿陷性黄土上布置同一建（构）筑物，但为联系用的道路除外。

3 岩石地基地区尽量减少挖方，以减少艰难工程，宜采用重点式台阶布置方式。基槽开挖宜与场地平土同时进行，近远期基槽宜同时开挖。

沿河、湖、海等水边围堤建设的站场，地基多为淤泥质沉积黏土，压缩性高，含水量大，该种场区的蒸发量往往大于降水量，表层土比下层强度高，不宜挖方。

地下水位高的地区，挖方会造成基础防水费用增加，对地下构筑物不利，需要加大基础的重量以克服浮力。

4 盐渍土在干燥状态下为强度比较高的结晶状态，遇水时盐晶溶解，强度很低，压缩性强，吸水后，由于地表蒸发快，常有一层盐霜或盐壳，厚度在几厘米至几十厘米不等；盐渍土在吸水前后的工程性质差别大，缺乏稳定性，不能直接在上面做基础；盐渍土对混凝土和金属材料具有腐蚀性，在地下水作用下易腐蚀地基。盐渍土地区的基础应作防腐处理，一方面防止地下水渗透腐蚀，另一方面要防止管道泄漏腐蚀。

6.1.6 一般建筑物室内地坪高出室外地坪 0.2m 已成为习惯做法。在黄土、软土等基础有下沉可能的地区，在排水不良的地段、在有特殊防潮要求、有贵重设备或受潮受淹损失重大的车间、仓库等，一般采用室内外高差为 0.3m ~ 0.45m。竖向布置中考虑到地面都应具有必要的排水坡度，对于较长的建筑物往往采取将建筑物周围室外地面做成不等的高度，以保持室外地面坡度的连续性，故室内外高差取 0.2m，比《建筑设计技术规定》小 0.05m。

对于设有装卸货物栈台、坪台的建（构）筑物室内地坪标高，应与其栈台、坪台的标高相适应；对于需要进出铁路、道路的建筑物，其室内地坪标高应与周围场地及运输线路的标高

相协调。

6.1.7 铁路、道路、排水设施的连接点标高，往往影响整个场地各项标高的确定。在实际工程中，有很大比例的一部分站场原自然地面低于附近连接道路的标高，而油气站场往往采用道路路槽排水，如果站外高于站内，没有采取截水措施时，站外雨水顺着路槽流向站内，给站内排水系统增加了负担，有的甚至淹没场区。如果采取了避免站外雨水顺着道路流入站内的工程措施，站外道路路面标高可以比站内高。

6.1.8 站场内场区地面设计应符合下列要求：

1 露天布置工艺装置的地面铺砌范围，根据实际情况看，均采用全部铺砌。主要原因有三个：(1) 日常的环境清扫工作量大，装置区人员少，全部铺装便于清扫；(2) 铺装后地面雨后不泥泞，易干，不易起尘；(3) 检修场地铺装以后便于检修工作。装置区内应比外面高，便于区内排水，保持设备干燥。至于高出外面多少高度，根据现场实际情况确定，此处不做硬性规定。

2 循环水和污水处理区内，一般都是边生产边维修，车道和人行道都应进行铺砌，而其他空地内可能有管线，应以种植草皮或铺石子等绿化方法铺装，减少日照反射，减少夏季炎热，绿化美化环境。

3 汽车装卸油场地不得采用沥青路面，以防被洒落油侵蚀，应采用现浇混凝土铺装，便于冲刷油污，便于冲洗水的收集和排除。场地中部宜高出周围地面 20cm 和做成 0.5% ~ 1.0% 的地面坡度，都是便于排放水的需要。场地坡向积水排水设施（一般是截流排水沟引入污水处理系统），应使场地不积水，无油污，保障车辆行驶安全，增加防火的可靠性。

4 为保证人行道干燥少水，其铺装面至少宜高出周围地面 5cm，如果采用太大的高差，将不利于行走，不利于清洁等，因此，也不宜大于 10cm。采用材料推荐为水泥预制块，主要考虑取材方便，施工容易，当然，也可采用其他非燃烧材料。

6.1.9 雨污收集、处理、排放系统布置在低处主要是为重力自流提供便利条件，同时也避免收集池开挖深度过大。

6.1.10 该条的规定主要是为了确保站场内雨水能顺利排出。

6.2 平坡式竖向设计

6.2.1 各站场的设计地面坡度大多在 0.2% ~ 2.0% 之间，采用较大设计地面坡度的，只有少数特殊条件下的站场。

先看单面平坡的情形，所谓单面平坡，指在场地范围内无变坡点、脊线或谷线。

下面从排雨水、运输、管道敷设几个方面分析：地面排水理想坡度为 1% ~ 3%，能保证地面雨水排除，一般不会引起冲刷，粉土及细砂土除外。汽车道路的坡度在 0% ~ 3% 时，换挡、制动都比较方便，能耗小；在 3% ~ 5% 时，下坡制动距离较长，能耗稍大；在大于 6% 的坡度上行驶，必须限制坡度坡长，从汽车行驶及停放的安全性看，不宜大于 5%。具体指标可参考现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ 22。

手推车的坡度要求：一人推车上坡，坡度不大于 3%；二人推车时，坡度不大于 6%；三人推车时，坡度不大于 10%。人力三轮车要求：坡度为 1% 时坡长不得大于 180m，坡度为 2% 时不得大于 50m，坡度不应大于 2%。

对于兽力车，坡度为 2% 时可连续行驶，坡度为 4% 时每 400m 需要一段缓坡，坡度为 5% 时每 300m 需要一段缓坡，坡度为 6% 时每 200m 需要一段缓坡。

自行车的要求：坡度为 3% 的坡长不宜超过 300m，坡度为 4% 的坡长不宜超过 150m。

从埋地管线敷设来看，不宜小于 0.4%。

根据以上分析，设计地面坡度为 0.3% ~ 2.0% 比较合适。当自然坡度达到 3% ~ 4% 时，整平到 2%，就会出现较大土方，且填挖高度的增大，也给土建基础工程带来不便，为此，应限制场地坡度。场地坡度由 3% 整平到 2%，宽度为 500m 的场地，

填挖高度可达 2.5m。考虑到二次竖向时，由于余土就地平衡等因素，场地最大填方高度可达 3m 左右。可以认为，地形坡度在 3% 以下，可采用单面平坡式。当地形坡度超过平坡式平整所能适应的条件时，势必需要采用其他方式了。另外当场区宽边较小，尽管自然地形坡度较大，场区也不会形成太大的高差，因而也采用平坡式竖向设计。

随着设计技术的发展，现代计算机科技可辅助完成具有任意多坡面的竖向设计，具体地讲，就是场地设计地面的任意断面路径可以具有多次弯折现象，如图 1 所示。当宽度大于 500m，且坡度大于 3% 时，可以采用非连续平坡式。

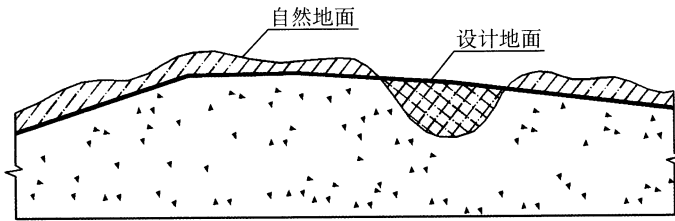


图 1 非连续平坡式示意图

6.2.2 从对第 6.2.1 条的分析可知，地面设计坡度以 0.3% ~ 2% 为宜，场地最小坡度，取决于地面排水、管线敷设和施工质量三个方面。地面最小排水坡度要求为 0.3%，在条件困难情况下，以地面不积水为原则，在大面积的地形平坦的困难情况下，不得小于 0.2%。

自流排水管道的最小坡度为 0.4% ~ 0.7%，（视管径大小而异），明沟的最小坡度为 0.5%，极限为 0.2%，设计地面坡度虽然并不严格受埋地管线或明沟的限制，在极平坦的场地上可以使管线或明沟增加埋深或沟深以符合设计要求，但此时建设费用就有所提高，维修条件也差。综上所述，设计地面最小坡度采用 0.2% 是合适的。

场地最大坡度取决于土质能否不受冲刷影响。运输道路敷

设的条件是，地面最大不冲刷坡度取决于暴雨大小和土壤类别，这方面尚无试验结果可查。当设定地面允许积水厚度为 3cm ~ 5cm 时，各种土壤的冲刷度可按极浅的宽沟计算得到，见表 3。

表 3 各种土壤的不冲刷坡度

顺序	土壤类别	下列积水厚度时的允许坡度 (%)	
		积水 3cm	积水 5cm
1	沙土	0.4	0.2
2	亚沙土	1.1	0.5
3	沙砾土	2.8	1.2
4	非湿陷性黄土	3.3	1.5
5	亚黏土	6.5	3.0
6	黏土	9.4	4.3
7	草地	16.7	7.3

亚黏土为常见的场地表土类型，从防止冲刷的观点出发，地面最大坡度宜为 5%。

油气站场内的道路多为消防道路，车间引道属辅助道路性质，虽然现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ 22 规定，纵坡可以达到 9%，但道路坡度可不与场地坡度相同。场区最大坡度应以防止土壤冲刷为前提，故最大场地设计坡度为 3%。

6.3 台阶式竖向设计

6.3.1 台阶的划分要求：

1 油气站场大多按储油、加工、装卸、输出由高向低布置，划出台阶层次，可以获得位差，有利自流输送；当出站场的油品与装卸台有一定高差时，还可以节省装车动力。由高到低的台阶系统，还有利于站场雨水排除。

处理和加工用的工艺装置、泵房、动力设施等，具有密切

生产关联的设施、建（构）筑物，宜布置在同一台阶上。当地形条件无法满足时，应布置在相邻台阶上。原油储罐区宜布置在较高台阶、同一台阶或高程相近的相临台阶上；成品油罐区、轻质油罐区宜低于工艺装置区布置。因成品油、轻质油油罐火灾几率小，但是一旦着火，则难于扑救。而装置区火灾几率大，但易于扑救。因此，成品油、轻质油罐区一般宜低于装置区布置，装油平台的标高因受铁路、道路标高的限制，应满足铁路、道路的建设要求，有条件时宜低于成品油、轻质油罐区，以利装油。

循环水场由于自流热水管线的敷设要求，宜低于输油泵房和生产装置区，但利用余压上塔的循环水场不在此限。污水处理厂由于自流管线的敷设要求，通常布置在站场最低的台阶上。

其他辅助设施及站场的生产管理设施，在高程上没有特殊要求，当仓库区引入铁路时，宜高出铁路路轨 1.0m 左右，以利装卸。

2 台阶的长边与自然等高线平行，既可减少土（石）工程量，又可保证本台阶的高程连续完整性。

3 台阶过多、过窄，从平面布置、施工和管线敷设角度来看，都不合适。应保证台阶有满足布置一定建（构）筑物、运输线路、综合管线和绿化美化的面积，保证生产操作设备安装、维修及消防和施工的用地需要。

一般情况下，大型站场内由道路分隔的台阶宽度约在 200m 左右。当地形坡度较大时，采用台阶式布置。若台阶宽度为 100m，台阶高度在 3.0m 左右时，设计地面坡度 2% 可适应 5% 的自然地形坡度。在目前的站场中，地形主导坡度大于 5% 的比较少，因此，推荐台阶宽度在 100m ~ 200m 之间较为有利。当地形坡度大于 5% 时，不可避免地要加密台阶个数，台阶的宽度和面积，当然也就小了。一个台阶的宽度（面积）大小，要因地制宜，综合考虑。

4 台阶的高度首先取决于自然地形坡度，坡度越大，在

一定的宽度限制下，台阶的高度也越大；其次取决于地质条件，工程地质条件好，土壤稳定性高些，对地下水位影响不大的地方，台阶可以作得高些。反之，则高不了。更重要的是生产和运输对高程的要求，一个台阶的高度，台阶和台阶之间的高差，都应符合生产和运输线路敷设的需要，受生产和运输线路敷设的制约。而且，上述因素都不是单一的，而是互相影响，互相牵制、互相关联的。在决定台阶式布置时的台阶高度，要全面地、综合地考虑以上各方面因素，合理确定。

从台阶的边坡（或挡土墙）稳定角度看，从道路及管线敷设连接方便条件看，台阶的经济高度在1m ~ 4m之间，不宜高出6m。

6.3.2 油气站场在生产、调试、检修等作业中，可能有地面漫油，在台阶的边缘处设置防止油品从高台面流到低台面的措施，可以减少油污面积。在下雨时，可以防止雨水汇流过度集中，造成局部排流困难的危险，因此，应设置防护措施。在台阶高度大于2m时，如果这里人员经常活动，有可能形成危险，设置防护栏后，可以有效地减少这种危险，确保人身安全。

6.3.3 台阶的联结采用自然放坡可以节省砌筑工程量，但草皮加固护坡，要求经常性的修剪，比较费事。否则野草生长，既不好看又有危险（秋黄季节易发生火灾）。采用石砌或其他护坡，则投资稍高，对于夏日日照强度大的地区不如草皮吸热性好，但不必日常维修。

如采用挡土墙，工程量大、投资高、对墙前排水要求高。常见到由于墙前积水引起墙身前倾或破坏。高度2m ~ 3m的挡土墙比较多见，维护量小，故宜在场地受限制的或有装卸要求兼作站台的地方采用。从现有的站场台阶联结形式看，以自然放坡草皮加固为多见，若能与场区绿化结合，设专人维护，其优点显著，而缺点可以避免。

6.3.4 人行道坡度大于8%时，下坡行走有不适感，故应设踏步，跨越台阶时，也必然设置踏步以便人行便捷。人行踏步的

每级高度为 15cm 左右，考虑到在具体的设计中，踏步的高度需要随坡度及高差进行调整，因而踏步高度给出 12cm ~ 18cm 的范围，宽度不小于 26cm 是对人腿连续抬高蹬踏及脚板尺寸要求确定的。当阶梯高度大于 3.0m 时，连续上行比较吃力，18 级踏步的高度为 3.0m 左右，因此人行踏步连续数量大于 18 级时需要设置平台来缓冲。

6.3.5 台阶坡脚至建（构）筑物的距离，以台阶所处方位、台阶的高度来确定它对邻近建（构）筑物的采光和通风的影响，应按国家卫生标准，以适当的间距来满足台阶下建（构）筑物的采光和通风要求。台阶前坡脚的雨水和挡土墙前的雨水，都比较容易汇积，既要防止它对台阶护坡或挡土墙体的侵害，又要防止它对建（构）筑物基础的侵害。适当拉大坡脚和建（构）筑物的距离，有利雨水的疏散排除，有利于工程安全。若建（构）筑物距离台阶坡脚太近，当开挖其基槽时，容易破坏坡底地基的稳定性，造成坡面或挡土墙倾塌歪倒，故必须保持规定的距离，以减少对地基的扰动破坏。对于那些功能上不太重要、层高较低矮、对采光通风要求不高的建（构）筑物，其与台阶坡脚间距可以小些，但最少也不得小于 2.0m。

台阶顶面上的建（构）筑物与台阶顶边缘的距离，主要看从建（构）筑物基础侧压力对边坡或挡土墙的影响，而基础的侧压力与垂直于坡顶边缘线的基础底面宽度和基础埋设深度有关，而边坡对基础侧压力的抵抗能力（即稳定性）又与边坡坡角大小有关，基础又分条形或矩形，本规范给出一个基础底外边缘与坡顶边缘线间距的计算公式。另外，要求不管按公式计算结果多么小，其间距不得小于 2.5m。公式和规定都是长期经验的积累，理应严格遵循服从。

6.4 边 坡

6.4.1 边坡的处理方式一般包括自然放坡、护坡和挡土墙三种方式，也可能是以上三种方式的组合运用，另外，以上方式的

边坡处理可与边坡的加固与防护措施结合使用。

6.4.2 自然放坡较为安全、施工方便、工期短，但占地大、土地利用率低。

挖方边坡坡度是和地质、水文及边坡高度、施工方法等因素有关的，其中尤以地质条件、土（石）质情况和边坡高度影响更大。表 6.4.2-1 和表 6.4.2-2 分别为岩石和土质开挖边坡的坡度允许值，也是长期实践和经验的积累，供一般情况下开挖边坡时采用。但遇有边坡高度大于表中规定、地下水文条件差、工程地质不符合开挖要求时，其开挖边坡允许值，应另行设计确定。而铁路、道路路堑边坡，则应分别按现行国家标准《Ⅲ、Ⅳ级铁路设计规范》GB 50012、《厂矿道路设计规范》GB J22 执行。

表 6.4.2-3 对填方边坡的允许坡度值做了规定。执行表 6.4.2-3 的前提是边坡基底地质条件良好。若遇有不良基底地质时，则应首先处理填方基底的地基基础，使之达到良好的状态。

6.4.3 因地制宜、就地取材确定边坡的防护与加固措施，能最大限度地节约投资。

6.4.4 重力式挡墙的经济高度为 5m，在山区或采石方便的地区选用重力式挡墙造价相对较低。

6.4.5 坡顶和坡脚设置截排水设施是为了避免雨水进入坡体、影响边坡的稳定与安全。

6.5 场地排水

6.5.1 竖向设计任务之一是要解决站场区内的雨水迅速排除。排除雨水的方式、系统择定、措施及构筑物的确定，其影响因素较多，主要是建（构）筑物的布置，竖向布置、卫生和绿化要求等。明沟排放、卫生条件差、占地多、外观不美，但投资省，易于清扫维修。暗管（沟）则相反，其投资大，施工难度高，清扫维修次数少，但费工费料多，不过它比较卫生、美观、占地少，便于穿越绕行。地面自然排渗则需具备雨量小和地质

土壤渗透力强的条件，否则是不可能采用的。

由于站场布置一般比较紧凑，土地占用要求日益增高，且生产及管理人员常年操作和生活在这里，卫生条件应尽量提高，创造较好的生产环境，为此提出宜采用暗管（沟）的排水方式。

6.5.3 目前许多储罐区场地的雨水排放设备不完善，储罐组堤内雨水排放的问题是有关安全的一个重要方面，为彻底解决这个问题，杜绝因此而带来的安全隐患，在规范上必须提出严格的要求——储罐区应设置安全可靠的截油排水设备、避免油流的外泄。对于不存在环境污染的地段，在年累积降雨量不大于200mm或降雨量在24h内可渗完的，可不设雨水排除设施。

6.5.4 本条对防火堤内地面的设计做出要求：

1 对于大部分地区，为了排除雨水或消防水，堤内地面均应有不小于0.5%的设计地面坡度。调研发现，湿陷性黄土、膨胀土、盐渍土地区，在降雨或喷淋试水后地面产生沉降或膨胀，可能危害到储罐和防火堤的基础安全，所以对于特殊土类应采取预防措施，防止水害。

2 南方地区四季常青，堤内种植草坪，既可降低地面温度，又可美化环境，特做此规定。

3 堤内设置巡检道是为了便于日常的维护与巡检作业。

4 对于土壤渗透性很强的地区，为防止储罐渗漏物对附近地下水源及环境的污染，所以提出堤内地面应采取防渗漏措施的要求。

6.5.5 对于明沟排水的要求，说明如下：

2 明沟沿着铁路、道路两侧布置，有利于雨水的收集、排放、容易规划明沟的路径位置，在局部地段，明沟需要加上盖板，成为暗沟，这与通常意义上的暗沟不一样，前者的盖板上一般不覆土，后者一般覆土。在设计和使用两方面都是不一样的：前者一般叫盖板沟，维护清洁时揭开盖板即可；后者叫阴沟，维护时需要起土，容易破坏盖板。

明沟与铁路、道路交叉时，需要考虑交叉方式和接口方式，

涉及涵洞、涵管、路基保护等问题，工程比较复杂，除非万不得已，应尽量避免交叉，以简化施工，减少投资。明沟与明沟之间进行交叉，有助于组织场地的雨水排放，但是，交叉口应作好防冲刷，防漫溢的措施。

明沟的排放口选取要慎重，站外排放口应取得地方或有关部门同意，签定协议，取得排放权。在雨水排放时，不至于影响其他工程设施或农田、耕地等。

3 本条主要目的为避免排水沟内雨水渗流而对建筑物及边坡的基础稳定与安全造成影响。

4 满足水力经济断面要求的明沟断面形式有梯形、矩形和三角形等，一般采用梯形或矩形断面，主要是考虑施工方便，断面过水量较大等因素，三角形断面主要用于汇水面积较小的地段或施工困难的岩石地段。

5 由于过小的明沟起点深度难以施工，因此，规定起点深度不宜小于 0.2m。由于明沟常年暴露在外，沟里易积存垃圾，需要经常清扫，设计施工时要为清扫创造条件，规定矩形断面、梯形断面沟底宽度不小于 0.3m。

6 明沟纵坡受整平场地坡度和道路纵坡度的影响。理想的排水坡度应是 0.5% ~ 3%，但由于道路和场地坡度的最低允许值规定较小，因而明沟的纵坡也可能随之而小下来，但最小不得小于 0.3% ~ 0.2%，否则沟内雨水在处于静止不流动状态，达不到雨水流泄的目的。坡愈小，流速也愈小，雨水中夹带的泥砂杂物也就愈容易沉淀，使明沟断面变形，不及时清扫（增加清扫工作量），则失去明沟的作用。按流量计算明沟的断面，在其水流深度之上，应另加 0.2m 的防止水流波动、溢溅、冲击等的保护高度，这是理论研究和实践经验的总结，一般都应这样考虑。

6.5.6 设置雨水口、雨水篦、地漏等设施，向地下排水的站场，排水地沟一定要与站外排水系统结合。

6.5.7 该条参数来源于现行国家标准《室外排水设计规范》

GB 50014。根据各地设计、管理的经验和建议，确定雨水口间距、连接管横向雨水口串联的个数和雨水口连接管的长度。为保证路面雨水宣泄通畅，又便于维护，雨水口只宜横向串联，不应横、纵向一起串联。对于低洼和易积水地段，雨水径流面积大，径流量较一般为多，如有植物落叶，容易造成雨水口的堵塞。为提高收水速度，需根据实际情况适当增加雨水口，或采用带侧边进水的联合式雨水口和道路横沟。根据各地经验，对丘陵地区、立交道路引道等，当道路纵坡大于2%时，因纵坡大于横坡，雨水流入雨水口少，故沿途可少设或不设雨水口。坡段较短（一般在300m以内）时，往往在道路低点处集中收水，较为经济合理。

6.5.8 道路交叉口容易积水，在道路转角处设置雨水口可以很好地解决这个问题。

6.5.9 截水沟离开坡顶一定距离是为了确保外界汇水不对边坡造成影响，但距离过大也会导致中间汇水面积增大、对边坡造成冲刷，因此做此规定。

6.5.10 场区围墙外设置排水沟可将坡面等外界汇水截流排走，避免影响场内设施。

6.5.11 挡墙（护坡）坡脚处设置排水沟可将挡墙或坡面泄水孔流出来的水截流有组织排走，避免影响附近设施。

6.5.12 油品站场采用明沟排水可以消除暗管排水带来的密闭空间、形成油气积聚的弊端。

6.5.13 在山坡地带，站场内雨水量的控制，如不采取截住客水的措施，是很难达到目的的。因此，在场地有客水流入的方向，设置截水沟、拦洪坝等截防洪措施，截住计算汇水面积以外的雨水和山洪，是排水措施上可行的办法。

截水沟的大小（宽度、深度）及坡度的确定，也须对客水汇水面积及流入量进行调查、计算，截水沟距场地挖方坡顶边缘应有一定的距离，以确保挖方边坡及其护坡构筑物稳定安全。截水沟尽量在站场以外向排水点引去，不要通过站场区，以保

证场地内的建（构）筑物及场地的安全。确有困难者，必须穿过站场区时，则应妥善安排，将其布置在建（构）筑物少，无重要设施的地段。截水沟的水流量往往较大，速度难于控制，冲刷力强，故凡穿越站场区内的截水沟一律要加铺砌，防止其冲刷、渗漏，危害场区。

6.6 土（石）方工程

6.6.1 目前，土（石）方计算方法多种多样，其中有许多先进的计算方法。在实际操作中，由于计算机地理信息系统 GIS 及辅助工程设计软件 CAD 的广泛应用，土方计算将不再是难题，在精度、速度上，都具人工计算难以比拟的性能，本规范不再限制性地推荐或限制计算方法。由于很多人在使用方格法和断面法，当采用方格网法或断面法时，方格网的格网边长和断面法的断面间距由设计人员控制。计算机的应用，做设计时可以有更高的要求 and 指标，根据使用软件辅助设计的经验，当场面积小于 10000m²（15 亩）时，宜将网格或断面间距设置在 5m 左右比较合适，当然可以更小，但太小的间距并无多少实际意义；当大于这个面积时，可以将间距设置在 10m 左右，一般地区不宜太大，否则精度不够好。

6.6.3 该条参照现行国家标准《土方与爆破工程施工及验收规范》GB 50201、《建筑地基基础设计规范》GB 50007 编写。表层耕植土是适合当地的绿化资源，应充分利用。

6.6.5 在有建（构）筑物的地方，按照现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 的要求，其地基土压实系数为 0.91 ~ 0.97，视结构类型不同而异；公路路基按现行国家标准《厂矿道路设计规范》GB J22 的规定，压实系数随地区类别、路面等级、填土深度而不同，一般地区在填土深度 80cm 范围内要求达到 0.93 ~ 0.95，80cm ~ 150cm 范围内要求达到 0.91 ~ 0.93，大于 150cm 范围内要求达到 0.91 ~ 0.93，对于高级路面则要求达到 0.98。回填场区大面积提高压实系数会增加投资、影响施

工进度，实践证明，对于一般区域而言，0.90 压实系数满足要求，对于存在建（构）筑物的部位则由修筑建（构）筑物时单独处理。

6.6.6 土方平衡计算时，仅考虑场地平整的工程量是不全面的，单项工程中的地下基槽部分会出现大量的余缺土量，从而影响土方的平衡，因此土方平衡计算要考虑单项工程余缺土量。对于单项工程缺土的情况为需要大量用土的情况，如土筑防火堤、管堤、导流堤、防洪堤等。

6.6.7 对于建（构）筑物较为密集的区域来说，高填方会增加地基处理的难度和费用、增加基础埋置深度和桩长，甚至会影响到基础本身的稳定，因而回填厚度不宜过高。

7 管线综合布置

7.1 一般规定

7.1.1 管线是站场的主要组成部分之一，因此在站场总图设计中，特别是规模较大、工艺较复杂的站场，应结合总平面布置、竖向布置和绿化布置等全面规划、统一安排、总体布置范围内的各种管线，电气线路、道路等，使其满足生产需要，符合防火、安全要求，避免相互干扰，节约用地，节约能耗，有利于施工和检修，有利于站场的发展。管线综合不只是考虑平面布置，同时还应考虑竖向布置，并适当注意站场的外观美化。

7.1.2 管线的敷设方式有地上和地下两大类。地上敷设方式包括管架式、低架式、管墩式及建（构）筑物支撑式；地下敷设方式包括直埋式、管沟式和共沟式。为了减少能耗，降低成本及投资，减少用地，保障安全，有利于卫生与环保，规定在选择管线方式时，应综合考虑确定。目前，管线较多的行业已趋于尽量采用地上式。因为在经济技术条件接近的情况下，地上式多为管架式，有利于施工、检修、管理及安全，并节约用地。

管线输送的介质和压力是多种多样的。根据介质的性质可分为一般性和危险性。一般性介质的输送有压力流和重力流，压力流如压缩空气、氮气、高低压消防水等，压力一般在 $0.4\text{MPa} \sim 1.5\text{MPa}$ ，一旦发生事故，泄漏的介质危害不大，但是由于是压力管，还是具有一定的危害性。危险性介质主要指易燃、易爆、有毒、有腐蚀性、有助燃性的介质，这类介质大多数采用压力输送，一旦发生事故，危害较大，并会造成二次危害。因此，本条规定在确定管线的敷设方式时，应充分考虑管线输送介质的性质。

在选择管线敷设方式时，还应综合考虑地形、交通运输、安全生产、检修施工、绿化条件等因素。如在不轨且运输量较大的站场，采用低架式或管墩式敷设管线，既影响交通运输，又易损坏管线，同时对消防作业也会带来不便。但是，在人流和车流不大的站场内，因造价低、检修方便，选择低架式和管墩式更为合理。输送危险性介质的管线，不宜选择建（构）筑物支撑的敷设方式，以免一旦发生危险，会扩大影响面，甚至造成二次危害。

1 管线输送的介质难免会有泄漏。可燃性、爆炸危险性、毒性及腐蚀性介质一旦泄漏危害极大，而且可能造成二次灾害。对于这种介质的泄漏事故，越早发现其危害性越小，拯救机会越大。因此其敷设方式应采用易于日常检查、检修和早期发现事故，方便修复处理的方式，地上式敷设正符合这一要求。

2 散发比空气重的可燃气体的场所，如果采用管沟敷设，极易引起可燃气体在管沟内积聚，难以排除，一旦遇到火源，可能引起火灾或爆炸事故。散发有毒气体的场所，如果采用管沟敷设，可能引起有毒气体在管沟内积聚，施工检修人员一旦进入管沟内，可能会给他们带来生命危险。

7.1.3 石油天然气站场中管线用地占站场用地的比例较高，可能达到 20% ~ 28%，因此对管线用地应高度重视，以利于节约集约用地。

7.1.4 管线布置在总图规划的管线通道内，是体现用地功能所必要的。管线带应与道路和建筑红线平行布置是合理利用土地的有效方式之一，也是布置原则之一。

7.1.5 为了保护管线，保证生产，减少投资，方便交通运输，有利于安全，制定本条。正交是理想的交叉方式，由于交叉会对双方产生不利影响，为了缩小不利影响的范围，规定交叉角不宜小于 45°。

7.1.6 充分利用地形布置管线，有利于减少土石方量，节约投资。山洪、泥石流及其他不良地质灾害的冲击可能引起管线断

裂、泄漏，造成极大的危害和二次危害。

7.1.7 管线穿越与其无关的建（构）筑物、工艺装置、辅助生产设施、仓储设施和储罐区时，这些设施中的操作、检修、施工人员不具备必要的紧急防护措施，一旦发生事故，会造成严重的后果，危及人民生命财产安全、人身健康。对于无臭无味的有害气体，尤为重要。

7.1.8 远近期结合，一次性规划管线综合布置，避免造成土地浪费、布置混乱、生产环境不佳，并给施工、检修、生产和经营带来诸多不便。

站场投产后，根据后期生产的要求，可能会改建和扩建。在管线综合布置时，可以在管线带内预留 10% ~ 30% 的预留用地。

7.1.9 干管布置在用户较多一侧，可以减少干管与道路的交叉次数，有利于缩短支管的长度。

本条对管线综合布置的管线排列顺序提出原则性要求。为了避免建（构）筑物基础压力对管线的影响，规定将埋深较浅的电信自控电缆、电力电缆靠近建筑红线布置；为了降低管线泄漏后对建（构）筑物的影响程度，规定最容易泄漏的工业废水（生产废水及生产污水）管道、生活污水管道远离建筑红线；为了方便使用，将照明电杆布置在路边、雨水管线靠近路边的雨水口。

7.1.10 改、扩建工程往往有许多限制因素，约束多、难度大，有时难以满足最小间距的要求，故提出本条规定。

7.1.11 高压天然气管道一旦泄漏，甚至爆炸，可能给集中出入口的人流造成严重的后果，危及人民生命财产安全、人身健康。

7.2 地下管线布置

7.2.1 管线或管沟集中布置，可以有效地减少用地面积。避免平行重叠布置，主要是为了避免互相干扰，便于检修。

7.2.2 本条规定埋置深度低于建（构）筑物基础底面的管线或管沟与建（构）筑物基础边缘的最小水平距离有两个原因：—

方面是为了避免管道及管沟受到上层负荷的外力而损坏，如果管道受到损坏，不仅其本身有经济损失，管道内介质外泄还会影响上层的建（构）筑物基础；另一方面，在管道检修、施工时，开挖管沟可能危及建（构）筑物基础的稳定性。

7.2.3 为了避免埋地管道或管沟受到上层负荷的影响而损坏，而且铁路下面不能设置检查井、阀门等附属设施，不能保证管道的正常检查维修，因此，规定不能平行敷设于铁路下面。道路下面敷设管道或管沟的弊端比铁路要轻，但是由于管道或管沟检修时，需要开挖路面，造成大面积范围的交通不畅，因此，规定除困难状态下时，管道或管沟不宜敷设在道路下面。

现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028、《室外给水设计规范》GB 50013、《室外排水设计规范》GB 50014、《氢气站设计规范》GB 50177 等均对敷设在道路下的管线有具体要求。

7.2.4 根据多年的生产经验，管线综合布置发生矛盾时，按照本条的规定进行处理是合理的。

- 1 压力管线易于调整其设计埋深，因此压力管应让自流管。
- 2 管径小的易于弯曲，因此管径小的应让管径大的。
- 3 易弯曲材质管道可通过弯曲来调整设计埋深和平面位置，因此易弯曲的应让不易弯曲的。

7.2.5 本条规定是地下管线交叉布置时的基本原则，可避免交叉管线之间的不利影响，有利于安全、卫生、防火及保护管线。如：给水管应在污水管的上面，以免新鲜水受到污染；可燃气体管道应在其他管道的上方，因为可燃气体管道具有潜在的危险，发生事故时，不至于在短时间内危及其下面的管道；电缆在热力管道下方，以防止电缆受热而加速其绝缘表面层的老化，而且环境温度升高，会降低电缆的载流量；热力管道应在可燃气体管道和给水管道的上方，以减少可燃气体管道和给水管道的受热影响；输送受热后极易造成体积膨胀的介质、腐蚀性介质、

含酸或碱介质的管道应在其他管线的下方，因为输送这些介质的管道容易破坏，以免其破坏后，滴漏的液体影响其他管道。

7.2.6 为了使地下管线不受或少受外力作用而制定本条。当管线从铁路或道路下方穿过时，管线处于路线上活荷载的受力范围之内，为了管线免受外力影响，不至于损坏管线，特提出管线与轨道或道路面层之间应留有一定距离。实践证明，距铁路钢轨底下 1.2m，在一般情况下是合适的，道路下方的距离，以往从路面顶层起算 0.7m。近十余年来，联合企业、大中型企业相继建立，运输及检修的车辆多向重型发展，路面材料，路面结构组合及路面厚度各行业差异日趋加大，路面下受力范围变化也大，因而管线埋深应考虑活荷载类型及路面厚度因素，故本规定以路面结构层底起算。

当有困难，满足不了规定深度时，本条提出了加设保护套管的措施，在改、扩建工程中常遇到此种情况。

7.2.7 为了保护从腐蚀性物料堆场附近通过的各种管线不被或少被腐蚀而制定本条规定。腐蚀性物料的储存方式有储罐储存和小包装储存，本条是针对小包装储存方式的露天堆场或棚堆场制定的。

调查表明，有腐蚀性物料的堆场，如盐酸罐堆放场地，其场地面层虽然已经采用防腐材料铺砌，但是仍然有盐酸下渗，致使附近的地下管线遭受损害，造成不必要的损失。

近年来，一般都将地下管线与上述场地边界的安全距离确定为 2m，当地下管线处于场地地下水流上游时，此数值是合适的，但是在其下游时，其距离应加倍至 4m。

7.2.8 为了共沟管线的防火、防爆、卫生等安全要求及避免相互的不利影响而制定本条。由于我国在共沟敷设管线方面的实践经验较少，本条按照从严要求的原则制定。

1 热力管道包括蒸汽管道和热水管道，这类管道虽然均有保温措施，但是由于目前隔热材料、施工技术、检修手段的限制，致使环境温度比较高，这对电缆、压力管道内介质均产生

了不利影响。如电缆环境温度较高时，其外包绝缘材料如聚氯乙烯、交联聚乙烯、橡胶等易老化，影响使用寿命。同时，环境温度越高，电缆载流量越低，影响使用或降低了经济效益，故热力管不应与电缆共沟。压力管道内介质会因为环境温度的上升而膨胀，增大管道压力，造成潜在的爆裂危险，故热力管道不应与压力管道共沟。

2 排水管道包括污染严重的生产污水、生活污水及污染较轻的生产废水与雨水管道。无论哪一种排水管道，其介质均具有一定的污染性，这些管道的接口又常常产生漏水现象。不管是考虑到管道破裂，还是平常的漏水情况，为了卫生，缩小污染范围，均应将这些排水管道设置在沟底。

3 为了防止腐蚀性介质管道发生破裂事故或滴漏时损害其他管道，应将其敷设在其他所有管线的下面是必要的。

7.2.11 地下管线与建（构）筑物的最小水平净距，在本次修订时做了较大调整。主要与其他现行国家标准保持一致。

本规范规定管壁厚度不小于 11.9mm 的易燃和可燃液（气）体管线与工业建筑基础外缘的净距不小于 5m，主要是为了防止管道受到挖掘机等外力破坏而产生爆管从而引起较大的灾害。

压力不大于 4MPa，管壁厚度小于 11.9mm 的易燃和可燃液（气）体管线与民用建筑物基础外缘的最小水平净距，在现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028 有明确的规定，该规定同样适用于此类管线与工业建筑基础外缘的最小水平净距。

现行国家标准《输气管道工程设计规范》GB 50251 采用强度保安全的理论，也规定了埋地天然气管道与建筑物的最小水平间距。

在现行国家标准《湿陷性黄土地区建筑规范》GB 50025、《膨胀土地区建筑技术规范》GB 50112 和《盐渍土地区建筑技术规范》GB/T 50942 中分别对湿陷性黄土地区、膨胀土地区和盐渍土地区的地下管线与建（构）筑物的距离做出了相应的规定。

7.2.12 为了与其他标准协调一致，此次修订了地下管线之间的最小水平净距。本条规定地下管线之间的最小水平净距是在满足安全、施工、检修要求，尽可能减少相互间的影响而制定的，并综合考虑了以下因素：

- 1) 管径尺寸。管径不同，在施工、检修操作时需要的空间大小也不同，要求的间距与管径大小几乎成正比。当相邻的两条管径均大时，应特别重视空间的要求。如直径大于 1500mm 的排水管，其高度已经超过操作人员站立时的作业面及视线高度，给作业人员在具体作业时及作业时的心理上均带来约束感。因此，最小间距不宜过小，本规范规定不小于 1.5m。当相邻两条管线的管径均小时，如管径为 600mm 的排水管与管径为 50mm 的给水管之间，由于管径小，作业时对操作空间行不成“面”的影响，据调查反应，不需要 1.5m。对于施工来说，尤其是机械化施工时，多为同槽敷设，对于间距要求不高、比较小的管径，检修时 0.5m ~ 0.7m 的间距即可。多年的实践经验证明，管线的最小间距与管径有关。
- 2) 管道内介质的性质。不同介质对外界条件有不同的反应，外界不同的条件也对之产生不同的效果。如生活饮用水给水管对卫生防护要求较高，故其与污水排水管之间的距离相比非饮用水给水管增加 50%。
- 3) 生产运行时的工作情况。生产时管线的工作状态有常温、高温、常压、高压等各种状况，不同的状况对外界可能造成的影响不同，潜在的危险也不同。如压力下运转的管线，压力越高往往潜在的危险性越大，对于电力电缆的间距就考虑了这个因素。

7.3 地上管线布置

7.3.1 本条提出了地上管道敷设的可供选择方式及选择时应考虑的主要因素。条文未列出全部因素，如自然条件、习惯采用

的方式或富有经验的方式等。

7.3.2 本条规定了电力电缆、控制电缆、电信电缆不应与液化烃、可燃液体、可燃气体等输送可燃物质的管道共架敷设，主要是为了避免在可燃液体和可燃气体管道发生事故时，对电力、控制和电信电缆造成不利影响。

同时本条规定了管架布置时应符合的条件，其目的是有利于生产和使用，方便施工、维修和管理，满足防火、防爆及卫生要求。此外，应注意站场景观。

7.3.3 为了防止管道破裂或泄漏，管道内危险性介质对与其无关的建（构）筑物构成危害，或建（构）筑物内部设备发生事故，对有危险性介质的管道构成破坏，从而带来二次灾害。

7.3.4, 7.3.5 现行国家标准《66kV 及以下架空电力线路设计规范》GB 50061、《110kV ~ 750kV 架空输电线路设计规范》GB 50545 和国家现行标准《架空光（电）缆通信杆路工程设计规范》YD/T 5148 对架空电力线和通信线的布置有详细的规定。架空电力线路一旦倒杆或断线，可能引起用可燃材料建造的建筑物屋顶和甲、乙类火灾危险性的建（构）筑物以及液化烃、可燃液体、可燃气体储罐区发生火灾。

7.3.6 厂区内建（构）筑物、车辆、人员较多，35kV 及以上架空输电线路危险性较大，一旦倒杆或断线，将可能引起较为严重的后果。

7.3.8 根据消防、运输车辆行车需要制定本条。

7.3.9 本条中的建（构）筑物是指耐火等级为一、二级并与管线无关的厂房，对有泄压门、窗的墙壁不适用。

7.3.10 有大件运输要求的道路，其垂直净距应为最大设备直径加运输该设备的底板高度、托板高度及安全高度，或为车辆装大件设备后的最大高度加上安全高度，前者均按照具体物件尺寸计。安全高度要视物件放置的稳定程度、行驶车辆的悬挂装置等确定。现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ 22 规定的安全高度为 0.5m ~ 1.0m。

目前，铁路运输已经出现双层集装箱的运输车型，其对铁路净空有特殊要求，因此，有此运输车型的铁路线路的净空要求需要结合具体情况和双层集装箱运输车型的净空要求确定。

中华人民共和国
石油天然气行业标准
石油天然气工程总图设计规范
SY/T 0048—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 4.125 印张 109 千字 印 1—2000
2017 年 5 月北京第 1 版 2017 年 5 月北京第 1 次印刷
书号：155021 · 7541 定价：75.00 元
版权专有 不得翻印