

ICS 75.100

E 34

备案号：

HG

# 中华人民共和国化工行业标准

HG/T XXXX—2018

## 石油天然气开采行业绿色工厂 评价导则

Guideline of Green Factory's Assessment for Oil and Gas  
Exploitation and Production Industry

（征求意见稿）

（本稿完成日期：2018年9月）

2018-XX-XX 发布

2018-XX-XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部

发布

## 目 次

前 言.....	I
1 范围.....	2
2 规范性引用文件 .....	2
3 术语和定义.....	2
4 总则.....	3
5 评价指标及要求 .....	3
6 评价程序.....	9
7 评价报告.....	9
附录 A 石油天然气开采行业绿色工厂定量指标的计算方法 .....	11
附录 B 绿色工厂评价指标 .....	13

# 前 言

本标准依据GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出。

本标准由中国石油和化学工业联合会归口。

本标准起草单位：中石化节能环保工程科技有限公司、中国石油集团安全环保技术研究院有限公司、中国海洋石油集团有限公司、中国石油和化学工业联合会、中国化工环保协会、中国石油天然气集团公司、中国石油化工集团公司、中国中化集团公司、中国化工集团公司。

本标准主要起草人：XXXXX。

# 石油天然气开采行业绿色工厂评价导则

## 1 范围

本标准规定了石油天然气开采行业绿色工厂评价的原则、指标及程序。  
本标准适用于石油天然气开采企业绿色工厂创建工作。

## 2 规范性引用文件

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

GB 4914 海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值  
GB/T 7119 节水型企业评价导则  
GB 8978 污水综合排放标准  
GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准  
GB 12523 建筑施工场界环境噪声排放标准  
GB 16297 大气污染物综合排放标准  
GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则  
GB 18420.1 海洋石油勘探开发污染物生物毒性第1部分  
GB 18484 危险废物焚烧污染控制标准  
GB 18597 危险废物贮存污染控制标准  
GB 18598 危险废物填埋污染控制标准  
GB 18599 一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准  
GB/T 19001 质量管理体系 要求  
GB/T 23331 能源管理体系 要求  
GB/T 24001 环境管理体系 要求及使用指南  
GB 24789 用水单位水计量器具配备和管理通则  
GB/T 28001 职业健康安全管理体系 要求  
GB 50034 工业企业照明设计标准  
GB 50349 气田集输设计规范  
GB 50350 油田油气集输设计规范  
HJ 607 废矿物油回收利用污染控制技术规范  
SY/T 5329 碎屑岩油藏注水水质指标及分析方法  
SY/T 5367 石油可采储量计算方法  
SY/T 6098 天然气可采储量计算方法

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1 石油天然气开采 onshore petroleum exploitation and production

石油和天然气勘探开发，包括陆上和海上石油和天然气勘探、钻井、试油（气）、井下作业、采油（气）、油气集输与油气处理等作业；不包括油砂、油页岩、页岩油、页岩气、煤层气、天然气水合物等非常规油气的勘探开发。

### 3.2 绿色工厂 green factory

实现了生产洁净化、废物资源化、能源低碳化的工厂。

### 3.3 相关方 interested party; stakeholder

可影响绿色工厂创建的决策或活动、受绿色工厂创建的决策或活动所影响、或自认为受绿色工厂创建的决策或活动影响的个人或组织。

## 4 总则

### 4.1 评价原则

贯彻执行国家有关法律法规、标准、政策和规划、计划等，运用生命周期思想，围绕生产洁净化、废物资源化、能源低碳化，持续推进工厂绿色发展。

### 4.2 评价体系

石油天然气开采行业绿色工厂评价包括基本要求、基础设施、管理体系、能源资源投入、产品、环境排放和绩效等指标。绿色工厂评价体系框架如图 1 所示。

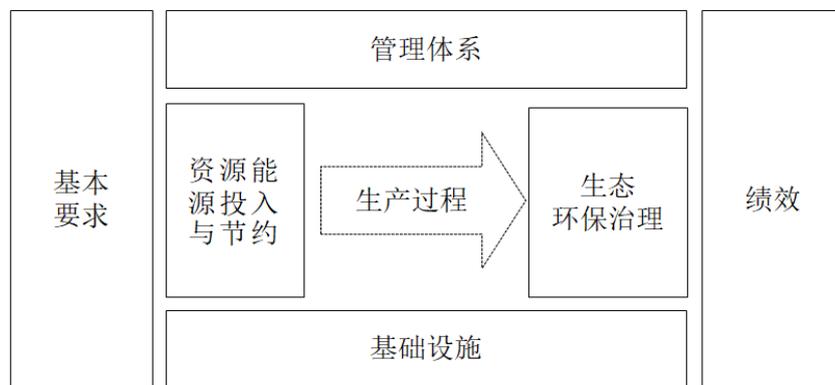


图 1 石油天然气开采行业绿色工厂评价体系框图

## 5 评价指标及要求

### 5.1 基本要求

#### 5.1.1 基础合规性要求

##### 5.1.1.1 工厂依法设立；

##### 5.1.1.2 在建设和实际生产过程中遵守有关法律、法规、政策和标准；

##### 5.1.1.3 对利益相关方的环境、能效、碳排放等相关要求做出承诺的，满足有关承诺的要求；

##### 5.1.1.4 近三年（含成立不足三年）未发生较大及以上安全、环保、质量等事故事件。

#### 5.1.2 基础管理职责

##### 5.1.2.1 最高管理者：

a) 应通过下述方面证实其在绿色工厂方面的领导作用和承诺：

1) 对绿色工厂的有效性负责；

2) 确保建立绿色工厂建设、运维的方针和目标，并确保其与组织的战略方向及所处的环境相一致；

3) 确保将绿色工厂要求融入组织的业务过程；

4) 确保可获得绿色工厂建设、运维所需的资源；

5) 就有效开展绿色制造的重要性和符合绿色工厂要求的重要性进行沟通；

6) 确保工厂实现其开展绿色制造的预期结果；

7) 指导并支持员工对绿色工厂的有效性做出贡献；

- 8) 促进持续改进;
- 9) 支持其他相关管理人员在其职责范围内证实其领导作用。

b) 确保在工厂内部分配并沟通与绿色工厂相关角色的职责和权限。分配的职责和权限至少应包括下列事项:

- 1) 确保工厂建设、运维符合本标准的要求;
- 2) 收集并保持工厂满足绿色工厂评价要求的证据;
- 3) 向最高管理者报告绿色工厂的绩效。

#### 5.1.2.2 工厂:

a) 设有绿色工厂管理机构, 负责有关绿色工厂的制度建设、实施、考核及奖励工作, 建立目标责任制;

b) 制定开展绿色工厂的中长期规划及年度目标、指标和实施方案。可行时, 指标应明确且可量化;

c) 传播绿色制造的概念和知识, 定期为员工提供绿色制造相关知识的教育、培训, 并对教育和培训的结果进行考评。

### 5.2 基础设施与开发方式要求

#### 5.2.1 建筑

满足国家、地方相关法律法规及标准要求, 并从建筑材料、建筑结构、采光照明、绿化及场地、再生资源及能源利用等方面进行建筑的节材、节能、节水、节地、无害化及可再生能源利用。适用时, 工厂的厂房应尽量采用多层建筑。

#### 5.2.2 照明

5.2.2.1 厂区及各房间或场所的照明应尽量利用自然光, 人工照明应符合 GB 50034 规定;

5.2.2.2 不同的场所的照明应进行分级设计;

5.2.2.3 公共场所的照明应采取分区、分组与定时自动调光等措施。

#### 5.2.3 开发方式

##### 5.2.3.1 一般要求

a) 应遵循油气资源赋存状况、生态环境特征等条件, 科学合理确定开发方案, 选择与油气藏类型相适应的先进开采技术和工艺;

b) 应推广使用成熟、先进的技术装备, 严禁使用国家明文规定的限制和淘汰的技术工艺及装备;

c) 集约节约利用土地资源, 优化布局, 合理确定站址、场址、管网、路网建设占地规模, 土地利用符合用地指标要求;

d) 既有项目应依据开发动态情况及时调整开发方案, 适时进行工艺技术革新改造;

e) 油气开发全过程应采取防止土壤和地下水污染, 建立动态监测评估、处理及报告机制。

##### 5.2.3.2 陆上绿色作业

###### a) 物探

1) 激发震源优先选用可控震源;

2) 炸药震源优先选用绿色环保型炸药并控制空炮率, 散落炸药、井内残留炸药全部回收并妥善处理。

###### b) 钻井

1) 科学选择钻井方式, 鼓励采用水平井、丛式井、平台井、多分支井等定向钻井方式;

2) 钻机优先选用顶驱钻机、空气钻井设备、电动钻机, 设备使用年限不超过 12

年；

3) 鼓励采用环境友好绿色钻井液体系；

4) 配备完善的固控系统，包括高速振动筛、高速离心机、除砂器、除泥器和泥浆清洁器；

5) 钻井污水循环利用，及时妥善处置废弃泥浆，推广使用废弃泥浆不落地达标处理技术。

c) 井下作业、试油（气）

1) 采用带压作业技术进行井下作业，油水井施行酸化密闭施工作业；

2) 作业配备提抽油杆防污染井口装置、井口自封装置、井口抽汲防喷盒、方钻杆自封封井器，使用泄油器、刮油器等，推广无污染作业方式，实现油水不落地；

3) 使用连续油管进行修井，应用侧钻井卡堵水工艺，洗井、冲砂作业采用循环过滤罐；

4) 井下作业过程产生的酸化残液、压裂残液和返排液等应回收利用或进行无害化处置，压裂放喷返排回收率达到 100%。

5) 选用环境性能优良的压裂液、修井液及其他作业用化学液；

6) 油水井免修期：中高渗 $\geq 500$  天，低渗 $\geq 340$  天；气井免修期 $\geq 900$  天。

d) 采油（气）

1) 在井下采用机械堵水技术和化学堵水技术，在油（气）井中安装井下油（气）水分离系统，减少地面采出水量；

2) 适宜注水开采的油气田，采出水处理后用于回注；对于稠油注汽热采，鼓励采出水处理后回用于注汽锅炉；对于聚合物驱采，鼓励采出水处理后用于配制聚合物溶液；

3) 按照 GB 50350 规定对采油井套管气予以回收；

4) 选用环境性能良好的油气田化学剂及其他辅助材料。

e) 油气集输与油气处理

1) 按照 GB 50350 和 GB 50349 规定对油气集输采用密闭工艺流程；

2) 开展管道完整性管理；输油泄漏频率和输油泄漏频率分别不高于 2.0、0.4 次/ $(10^3\text{km} \cdot \text{a})$ ；

3) 按照 GB 50350 规定对采油井套管气予以回收；

4) 按照 GB 50350 规定在原油处理过程中采取原油稳定或油罐烃蒸气回收措施。原油稳定装置产出的轻烃应密闭储运或处理，产出的不凝气应输入回收系统回收利用；

5) 原油装车应采用底部装载或顶部浸没方式，顶部浸没式装载的出口口距离罐底高度应小于 200 mm；

6) 天然气凝液、液化石油气和 1 号稳定轻烃装车应采用密闭方式，密闭装车鹤管的气相管道应当与储罐的气相管道连接；天然气凝液及其产品的装车泵出口汇管应当设有至储罐的回流管线；

7) 有条件的地区，天然气增压宜采用电驱压缩机。

### 5.2.3.3 海上绿色作业

a) 物探

1) 应选用高压空气枪震源；

2) 海上拖缆作业应选择固体电缆等非充油电缆防止电缆损坏对海洋环境的污染；

3) 防止产生原油、废污水入海。

b) 钻井

1) 实施绿色钻井技术体系，科学选择钻井方式、环境性能良好的钻井液及井控措

施，配备完善的固控系统，及时妥善处置钻井泥浆；

2) 海上钻机优先选择顶驱钻机，钻机设计使用寿命与海洋钻井装置设计寿命一致；

3) 钻井工艺技术选择直井、分支井、水平井、欠平衡井/控制压力井、丛式井、小井眼井。

c) 油气生产

1) 应采用全密闭的油气集输和处理工艺流程，合理选择输送温度，以降低热耗和油气损耗；

2) 应正确匹配管输压力和油气处理系统操作压力，使各平台间管线剩余压头全部得到有效利用；

3) 应根据油田井口物流的特性，确定合理的工艺流程及操作参数，有效利用了能源；

4) 重要设备及海底管线应设有自动检测报警及相应关断系统，以保证运行的安全性，避免油气资源的泄露损失；

5) 平台上应设有闭式排放系统，用以回收带压工艺设备检修和紧急泄放的油气，避免油气资源的泄漏损失；

6) 设备、管线严格按照生产规定进行保温，减少热损失，降低设施能耗；

7) 应充分利用了生产物流中的热量，节约能源；

8) 海底管线管径的选择应确保能充分提高管道的管输效率，降低平台外输能耗；

9) 管道在运行过程中应采用定期清管的方式，以减小管道内液体的沉积，提高管输效率，减少动力消耗。

#### 5.2.3.4 计量设备

a) 依据 GB 17167、GB24789 的要求配备、使用和管理能源、水以及其他资源的计量器具和装置；

b) 能源及资源使用的类型不同时，应进行分类计量。

#### 5.2.3.5 污染物处理设备设施

a) 应投入适宜的污染物处理设备，以确保其污染物排放达到相关法律法规及标准要求；

b) 污染物处理设备的处理能力应与工厂生产排放相适应；

c) 加强环保设备的运行维护，保障其正常稳定运行；

d) 建立健全环保设备运行操作规程及台账记录。

### 5.3 管理体系要求

#### 5.3.1 一般要求

5.3.1.1 建立、实施并保持质量管理体系和职业健康安全管理体系。工厂的质量管理体系满足 GB/T 19001 的要求，宜通过第三方机构认证；职业健康安全管理体系应满足 GB/T 28001 的要求，宜通过第三方机构认证。

#### 5.3.2 环境管理体系

5.3.2.1 建立、实施并保持环境管理体系，环境管理体系满足 GB/T 24001 的要求；

5.3.2.2 环境管理体系宜通过第三方机构认证。

#### 5.3.3 能源管理体系

5.3.3.1 建立、实施并保持能源管理体系，能源管理体系满足 GB/T 23331 的要求；

5.3.3.2 能源管理体系宜通过第三方机构认证。

#### 5.3.4 社会责任

宜定期发布社会责任报告，承诺并实施责任关怀。

#### **5.4 资源能源投入与节约要求**

##### **5.4.1 资源投入与节约**

5.4.1.1 应对投入的资源进行分类管控，严禁使用禁用物质；

5.4.1.2 应采取必要措施，减少使用材料种类和数量；或提高材料利用率，减少废料的产生和排放；

5.4.1.3 宜按照 GB/T 7119 的要求管理水资源；

5.4.1.4 宜优先选择对人体影响小、对环境友好、易于回收、可循环利用的材料；

5.4.1.5 原油开采基于原油性质、储层岩性、物性等条件，年度动态法标定的采收率应达到 SY/T 5367 标准中确定的不同类型油藏对应的采收率最低标准要求；

5.4.1.6 天然气开采基于气藏不同类型和条件，年度动态法标定的采收率应达到 SY/T6098 标准中确定的不同类型气藏对应的采收率最低标准要求；

5.4.1.7 陆上油田伴生气综合利用率最低指标要求：中高渗油藏不低于 90%，中低渗-特低渗油藏不低于 70%；

5.4.1.8 陆上气田伴生资源综合利用：与甲烷伴生的凝析油综合利用率不低于 90%。

##### **5.4.2 能源投入与节约**

5.4.2.1 设计时应优先考虑清洁能源和可再生能源。

5.4.2.2 应充分利用现有能源与资源，优化生产工艺减少放空天然气。

5.4.2.3 不应出现蒸汽、水等能源、资源物质的跑冒滴漏现象。

5.4.2.4 制定节能检测计划，定期对影响能耗的关键设备和系统进行检测和分析；

5.4.2.5 建立能耗在线系统；

5.4.2.6 能源梯级利用，提高余热（余压）的利用，如锅炉、燃气透平等的烟气余热应回收利用；

5.4.2.7 宜加大风能、太阳能等可再生能源与资源的使用比例；

5.4.2.8 宜加强管道保温保冷措施，降低热冷损失；

5.4.2.9 宜采取天然气（或伴生气）代替原油发电、区域集中供电、采用岸电、核电等措施优化用能结构；

5.4.2.10 宜建立能源管理中心。

##### **5.4.3 采购**

5.4.3.1 制定并实施包括节能、节水、环保要求的选择、评价和重新评价供方的准则；

5.4.3.2 必要时，工厂向供方提供的采购信息应包含有害物质使用、可回收材料使用、能效等环保要求；

5.4.3.3 确定并实施检验或其他必要的活动，确保采购的产品满足规定的采购要求。

#### **5.5 生态环境治理要求**

##### **5.5.1 大气污染防治**

5.5.1.1 大气污染物排放应满足 GB16297 和地方大气污染物排放标准要求，排放总量满足地方政府下达的控制指标要求。

##### **5.5.2 水污染防治**

5.5.2.1 实行雨污分流；

5.5.2.2 陆上水污染物排放应满足 GB8978 和地方水污染物排放标准要求，排放总量满足地方政府下达的控制指标要求；海上平台生产、生活污水应满足 GB 18420.1、GB 4914 水污染物排放浓度限值，排放总量应满足地方政府下达的控制指标要求；海上平台生产水回注应满足 SY/T 5329 控制指标要求。

### 5.5.3 固体废物污染防治

5.5.3.1 按照减量化、资源化、再利用的原则，综合开发利用油气藏伴生资源，综合利用固体废弃物；

5.5.3.2 厘清固体废物属性（一般工业固体废物或危险废物），对固体废物严格实施分类管理；

5.5.3.3 落实工业固体废物申报登记制度，制定危险废物管理计划；

5.5.3.4 固体废物收集、贮存、运输、处置、利用符合国家和地方相关法律法规和标准要求；满足 GB18599、GB18597、GB18598、GB18484 的要求，废矿物油或含矿物油废物回收利用应满足 HJ 607 的要求；

5.5.3.5 外委处置危险废物的，依法取得转移批准，委托有危险废物经营许可证且具备处置能力的单位处置，按规定填写转移联单。

### 5.5.4 噪声污染防治

噪声排放符合 GB12523、GB12348 的要求。

### 5.5.5 温室气体管控

5.5.5.1 按照国家、地方相关法律法规和标准要求，开展温室气体排放核算与报告；

5.5.5.2 建立温室气体排放计量和监测体系，制定并实施温室气体排放监测计划；

5.5.5.3 建立健全能源消费和温室气体排放管控记录；

5.5.5.4 宜开展温室气体排放核查，核查报告宜对外公布。

### 5.5.6 生态保护

5.5.6.1 按照国家和地方要求，对工矿用地、污染场地开展土壤和地下水的调查监测、风险评估、风险管控、治理与修复；

5.5.6.2 按照国家和地方要求，对现有生产设施采取防渗等防止土壤和地下水污染的措施；

5.5.6.3 油气田废水回注避免对地下水的污染；

5.5.6.4 按照国家和地方要求，对退役、搬迁生产设施设备、建（构）筑物和污染治理等设施，制定拆除污染防治方案，实施清除残留物料、清理遗留污染、恢复生态等措施；

5.5.6.5 对报废油气井、取水井实施封井或回填措施。

### 5.5.7 环境风险防控

5.5.7.1 应落实突发环境事件风险评估制度，实施环境风险分类分级管理；

5.5.7.2 应落实突发环境事件隐患排查治理制度，建立环境隐患排查和治理档案；

5.5.7.3 应当按照环境保护主管部门的有关要求和技术规范，完善突发环境事件风险防控措施，包括有效防止泄漏物质、消防水、污染雨水等扩散至外环境的收集、导流、拦截、降污等措施；

5.5.7.4 应按照国家有关规定，制定突发环境事件应急预案，报地方环境保护主管部门备案，定期开展演练；

5.5.7.5 开展环境应急能力评估，完善应急装备配备、物资储备和应急队伍建设。

## 5.6 绩效要求

### 5.6.1 一般要求

工厂应依据本标准附录 A 提供的方法计算或评估其绩效，并利用结果进行绩效改善。

### 5.6.2 生产洁净化

5.6.2.1 套管气回收率 $\geq 90\%$ ；

5.6.2.2 陆上新、改、扩建油气田油气集输损耗率不高于 0.5%，现有油气田油气集输损耗率不高于 0.8%；海上原油集输指标主要有含水低于 0.5%，饱和蒸汽不高于 50kPa；

5.6.2.3 油气损耗率 $\leq 4\%$ ；

5.6.2.4 对于陆上小规模天然气净化厂(硫磺回收规模<200t/d),总硫回收率≥99.2%,单位硫磺产品SO<sub>2</sub>排放量≤16kg/t;对于陆上大规模天然气净化厂(硫磺回收规模≥200t/d),总硫回收率≥99.9%,单位硫磺产品SO<sub>2</sub>排放量≤2kg/t。

### 5.6.3 废物资源化

5.6.3.1 陆上钻井液循环率≥95%;

5.6.3.2 陆上落地原油回收利用率达到100%;

5.6.3.3 陆上含油污泥资源化利用率达到100%;海上含油污泥运回陆地合格处置率达到100%。

### 5.6.4 能源低碳化

能源低碳化指标包括单位油气综合能耗和单位油气碳排放量等。其中,单位油气综合能耗(单位kg标煤/t采出液或kg标煤/t天然气),稀油≤65;稠油≤160;天然气≤90。

## 6 评价程序

石油天然气开采行业绿色工厂评价程序包括企业自我评价和第三方评价,绿色工厂评价程序如图2所示,绿色工厂评价指标要求参见附录B。

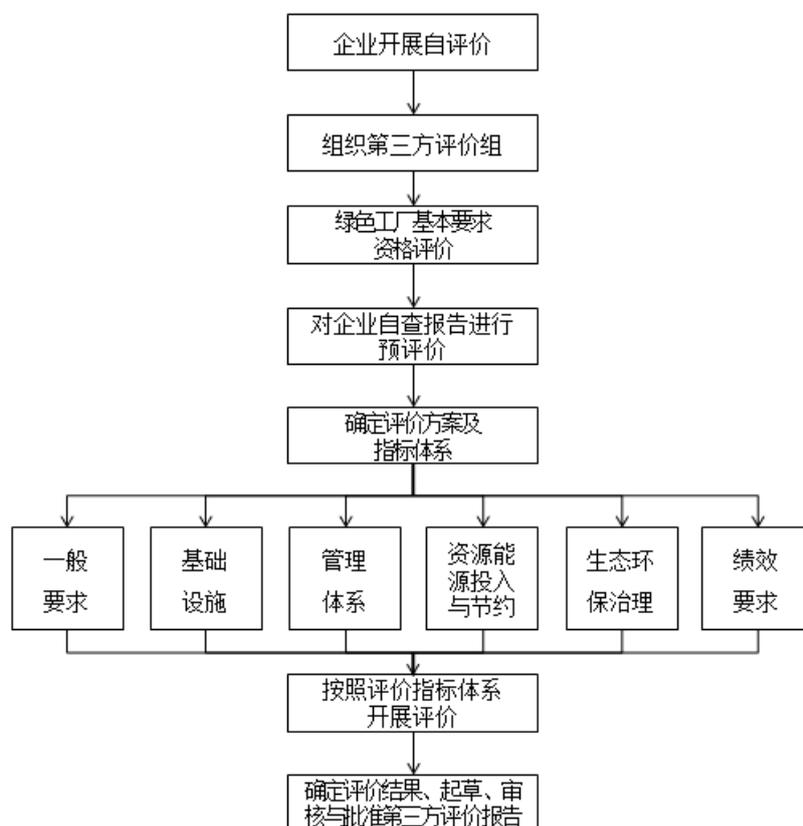


图2 石油天然气开采行业绿色工厂评价程序

## 7 评价报告

### 7.1 绿色工厂自我评价报告

《石油天然气开采行业绿色工厂自我评价报告》内容包括但不限于:

a) 工厂名称、地址、行业、法定代表人、简介等基本信息,发展现状、工业产业和生产经营情况;

b) 工厂在绿色发展方面开展的重点工作及取得成绩,下一步拟开展重点工作等;

- c) 工厂的建筑、油气生产规模、工艺路线、主要耗能设备、计量设备、照明配置情况，以及相关标准执行情况；
- d) 工厂各项管理体系建设情况；
- e) 工厂资源投入与节约、能源投入与节约、采购等方面的现状，以及目前正实施的节约资源能源项目；
- f) 工厂生产石油、天然气时的设计、能效等情况；
- g) 工厂主要污染物处理设备配置及运行情况，大气污染物、水体污染物、固体废物、噪声、温室气体的排放、生态保护及环境风险防控等现状；
- h) 依据工厂情况和开展绿色工厂自评价表；
- i) 其他支持证明材料。

## 7.2 第三方评价报告

《石油天然气开采行业绿色工厂第三方评价报告》内容包括但不限于：

- a) 绿色工厂评价的目的、范围及准则；
- b) 绿色工厂评价过程，主要包括评价组织安排、文件评审情况、现场评估情况、核查报告编写及内部技术复核情况；
- c) 对申报工厂的基础设施、管理体系、能源资源投入、产品、环境排放、绩效等方面进行描述，并对工厂自评报告中的相关内容进行核实；
- d) 核实数据真实性、计算范围及计算方法，检查相关计量设备和有关标准的执行情况；
- e) 对企业自评所出现的问题情况进行描述；
- f) 对申报工厂是否符合绿色工厂要求作出结论，说明各评价指标值及是否符合评价要求情况，描述主要创建做法及工作亮点等；
- g) 对持续创建绿色工厂的下一步工作提出建议；
- h) 评价支持材料。

附录 A

(规范性附录)

石油天然气开采行业绿色工厂定量指标的计算方法

A.1 套管气回收利用率

套管气回收利用率按照式 (A.1) 计算。

$$R_{th} = \frac{T_y}{T} \times 100\% \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

- $R_{th}$ ——套管气回收利用率, %;
- $T_y$ ——年度回收处理的套管气数量,  $m^3$ ;
- $T$ ——年度产生的套管气总量,  $m^3$ 。

A.2 单位硫磺产品 SO<sub>2</sub>排放量

天然气净化厂生产单位硫磺产品的二氧化硫排放量以整个天然气净化厂为单位计按照式 (A.2) 计算。

$$R = \frac{\sum_{i=1}^m (24 \times \rho_i \times Q_i \times 10^{-6})}{\sum_{j=1}^n C_j} \dots\dots\dots (A.2)$$

式中:

- $R$ ——天然气净化厂生产单位硫磺产品的二氧化硫排放量, kg/t;
- $\rho_i$ ——第  $i$  个硫磺回收装置尾气排气筒实测二氧化硫排放浓度, mg/ $m^3$ ;
- $Q_i$ ——第  $i$  个硫磺回收装置尾气排气筒实测干烟气标准状态下的流量,  $m^3/h$ ;
- $C_j$ ——第  $j$  个硫磺回收装置硫磺产品产量, t/d;
- $m$ ——天然气净化厂硫磺回收装置尾气排气筒数量;
- $n$ ——天然气净化厂硫磺回收装置数量。

A.3 钻井液循环率

在钻井正常工况 (不含井漏等非正常工况) 下, 同一口井某一开钻过程中, 钻井液循环量占钻井液总用量 (补充量与循环量之和) 的份额, 即钻井液总的循环量除以补充的钻井液量。

A.4 落地原油回收利用率

落地油回收率按照式 (A.3) 计算。

$$R_{lh} = \frac{H_y}{H} \times 100\% \dots\dots\dots (A.3)$$

式中:

- $R_{lh}$ ——落地原油回收利用率, %;
- $H_y$ ——落地原油回收量, t;
- $H$ ——落地原油产生量, t。

A.5 含油污泥资源化利用率

含油污泥资源化利用率按照式 (A.4) 计算。

$$R_{yh} = \frac{N_y}{N} \times 100\% \dots\dots\dots (A.4)$$

式中：

$R_{yh}$ ——含油污泥资源化利用率，%；

$N_y$ ——年度通过处理剩余固相满足 SY/T 7301-2016 要求后，用作油田通井路和井场建设用基础材料和作为燃料使用，含油污泥中矿物油、油基钻井液经过分离后回收并再生利用的含油污泥量，t；

$N$ ——年度石油天然气勘探、开采、集输、废水（液）处理过程中产生的油与泥沙形成的混合物，及在钻井过程中使用油基泥浆产生的含油岩屑的油泥总量，t。

#### A.6 单位油气综合能耗

单位油气综合能耗按照式（A.5）计算。

$$e = \frac{E}{Q} \times 1000 \quad \dots\dots\dots (A.5)$$

式中：

$e$ ——单位油气综合能耗，单位为千克标准煤每吨（kgce/t）；

$E$ ——统计期内油气综合能耗，单位为吨标准煤（tce）；

$Q$ ——统计期内合格石油、天然气产品产量，其中，石油产量单位为吨（t），天然气产量单位为方（ $m^3$ ）。

#### A.7 单位产品碳排放量

单位油气碳排放量按照式（A.6）计算。

$$c_c = \frac{C}{Q} \quad \dots\dots\dots (A.6)$$

式中：

$c_c$ ——单位油气产品碳排放量，单位为千克二氧化碳当量每吨（kg $eCO_2$ /t）；

$C$ ——统计期内工厂边界内二氧化碳当量排放量，单位为千克二氧化碳当量（kg $eCO_2$ ）；

$Q$ ——统计期内合格石油、天然气产品产量，其中，石油产量单位为吨（t），天然气产量单位为方（ $m^3$ ）。

附录 B  
(规范性附录)  
绿色工厂评价指标

序号	一级指标	二级指标	评价要求	必选/可选	评分标准	权重
0	基本要求	合规性要求	工厂依法设立	必选	任意一项不满足，不得获评“绿色工厂”称号	
			在建设和实际生产过程中遵守有关法律、法规、政策和标准	必选		
			对利益相关方的环境、能效、碳排放等相关要求做出承诺的，满足有关承诺的要求	必选		
			近三年（含成立不足三年）未发生较大及以上安全、环保、质量等事故事件	必选		
		管理职责要求	最高管理者应通过下述方面证实其在绿色工厂方面的领导作用和承诺：	必选		
			1) 对绿色工厂的有效性负责；			
			2) 确保建立绿色工厂建设、运维的方针和目标，并确保其与组织的战略方向及所处的环境相一致；			
			3) 确保将绿色工厂要求融入组织的业务过程；			
			4) 确保可获得绿色工厂建设、运维所需的资源；			
			5) 就有效开展绿色制造的重要性和符合绿色工厂要求的重要性进行沟通；			
			6) 确保工厂实现其开展绿色制造的预期结果；			
			7) 指导并支持员工对绿色工厂的有效性做出贡献；			
			8) 促进持续改进；			
9) 支持其他相关管理人员在其职责范围内证实其领导作用						

序号	一级指标	二级指标	评价要求	必选/可选	评分标准	权重
			最高管理者应确保在工厂内部分配并沟通与绿色工厂相关角色的职责和权限。分配的职责和权限至少应包括下列事项：	必选		
			1) 确保工厂建设、运维符合本标准的要求；			
			2) 收集并保持工厂满足绿色工厂评价要求的证据；			
			3) 向最高管理者报告绿色工厂的绩效。	必选		
			设有绿色工厂管理机构，负责有关绿色工厂的制度建设、实施、考核及奖励工作，建立目标责任制；			
			制定开展绿色工厂的中长期规划及年度目标、指标和实施方案。可行时，指标应明确且可量化			
传播绿色制造的概念和知识，定期为员工提供绿色制造相关知识的教育、培训，并对教育和培训的结果进行考评	必选					
1	基础设施与开发方式要求 (21.5)	建筑	工厂的建筑应满足国家或地方相关法律法规及标准的要求，并从建筑材料、建筑结构、采光照明、绿化及场地、再生资源及能源利用等方面进行建筑的节材、节能、节水、节地、无害化及可再生能源利用。适用时，工厂的厂房应尽量采用多层建筑	必选	100	1
		照明	厂区及各房间或场所的照明应尽量利用自然光，人工照明应符合 GB 50034 规定	必选	40	0.4
			不同的场所的照明应进行分级设计	必选	30	0.3
			公共场所的照明应采取分区、分组与定时自动调光等措施	必选	30	0.3
		开发方式	应遵循油气资源赋存状况、生态环境特征等条件，科学合理确定开发方案，选择与油气藏类型相适应的先进开采技术和工艺	必选	20	1.2
			应推广使用成熟、先进的技术装备，严禁使用国家明文规定的限制和淘汰的技术工艺及装备	必选	20	1.2

序号	一级指标	二级指标	评价要求	必选/可选	评分标准	权重
			集约节约利用土地资源，优化布局，合理确定站址、场址、管网、路网建设占地规模，土地利用符合用地指标要求	必选	20	1.2
			既有项目应依据开发动态情况及时调整开发方案，适时进行工艺技术革新改造	必选	20	1.2
			油气开发全过程应采取措施防止土壤和地下水污染，建立动态监测评估、处理及报告机制	必选	20	1.2
			陆上物探			
			1) 激发震源优先选用可控震源	可选	50	0.4
			2) 炸药震源优先选用绿色环保型炸药并控制空炮率，散落炸药、井内残留炸药全部回收并妥善处置	必选	50	0.4
			陆上钻井			
			1) 科学选择钻井方式，鼓励采用水平井、丛式井、平台井、多分支井等定向钻井方式	可选	20	0.5
			2) 钻机优先选用顶驱钻机、空气钻井设备、电动钻机，设备使用年限不超过12年	可选	20	0.5
			3) 鼓励采用环境友好绿色钻井液体系	必选	20	0.5
			4) 配备完善的固控系统，包括高速振动筛、高速离心机、除砂器、除泥器和泥浆清洁器	可选	20	0.5
			5) 钻井污水循环利用，及时妥善处置废弃泥浆，推广使用废弃泥浆不落地达标处理技术	必选	20	0.5
			井下作业、试油（气）			
			1) 采用带压作业技术进行井下作业，油水井施行酸化密闭施工作业	必选	16	0.4

序号	一级指标	二级指标	评价要求	必选/可选	评分标准	权重
			2) 作业配备提抽油杆防污染井口装置、井口自封装置、井口抽汲防喷盒、方钻杆自封封井器，使用泄油器、刮油器等，推广无污染作业方式，实现油水不落地	必选	20	0.4
			3) 使用连续油管进行修井，应用侧钻井卡堵水工艺，洗井、冲砂作业采用循环过滤罐	必选	16	0.4
			4) 井下作业过程产生的酸化残液、压裂残液和返排液等应回收利用或进行无害化处置，压裂放喷返排回收率达到 100%	必选	16	0.4
			5) 选用环境性能优良的压裂液、修井液及其他作业用化学液	必选	16	0.4
			6) 油水井免修期：中高渗 $\geq 500$ 天，低渗 $\geq 340$ 天；气井免修期 $\geq 900$ 天	必选	16	0.4
			采油（气）			
			1) 在井下采用机械堵水技术和化学堵水技术，在油（气）井中安装井下油（气）水分离系统，减少地面采出水量	必选	25	0.5
			2) 适宜注水开采的油气田，采出水处理后用于回注；对于稠油注汽热采，鼓励采出水处理后回用于注汽锅炉；对于聚合物驱采，鼓励采出水处理后用于配制聚合物溶液	必选	25	0.5
			3) 按照 GB 50350 规定对采油井套管气予以回收	必选	25	0.5
			4) 选用环境性能良好的油气田化学剂及其他辅助材料	可选	25	0.5
			油气集输与油气处理			
			1) 按照 GB 50350 和 GB 50349 规定对油气集输采用密闭工艺流程；	必选	14	0.4
			2) 开展管道完整性管理；输油泄漏频率和输油泄漏频率分别不高于 2.0、0.4 次/（ $10^3\text{km} \cdot \text{a}$ ）	必选	16	0.4

序号	一级指标	二级指标	评价要求	必选/可选	评分标准	权重
			3) 按照 GB 50350 规定对采油井套管气予以回收;	必选	14	0.4
			4) 按照 GB 50350 规定在原油处理过程中采取原油稳定或油罐烃蒸气回收措施。原油稳定装置产出的轻烃应密闭储运或处理, 产出的不凝气应输入回收系统回收利用;	必选	14	0.4
			5) 原油装车应采用底部装载或顶部浸没方式, 顶部浸没式装载的出油口距离罐底高度应小于 200 mm;	必选	14	0.4
			6) 天然气凝液、液化石油气和 1 号稳定轻烃装车应采用密闭方式, 密闭装车鹤管的气相管道应当与储罐的气相管道连接; 天然气凝液及其产品的装车泵出口汇管应当设有至储罐的回流管线;	必选	14	0.4
			7) 有条件的地区, 天然气增压采用电驱压缩机	可选	14	0.4
			海上物探			
			1) 实施绿色钻井技术体系, 科学选择钻井方式、环境性能良好的钻井液及井控措施, 配备完善的固控系统, 及时妥善处置钻井泥浆	必选	34	1
			2) 海上钻机优先选择顶驱钻机, 钻机设计使用寿命与海洋钻井装置设计寿命一致	必选	33	1
			3) 钻井工艺技术选择直井、分支井、水平井、欠平衡井/控制压力井、丛式井、小井眼井	必选	33	1
			海上钻井			
			1) 实施绿色钻井技术体系, 科学选择钻井方式、环境性能良好的钻井液及井控措施, 配备完善的固控系统, 及时妥善处置钻井泥浆	必选	34	1
			2) 海上钻机优先选择顶驱钻机, 钻机设计使用寿命与海洋钻井装置设计寿命一致	必选	33	1

序号	一级指标	二级指标	评价要求	必选/可选	评分标准	权重
			3) 钻井工艺技术选择直井、分支井、水平井、欠平衡井/控制压力井、丛式井、小井眼井	必选	33	1
			海上油气生产			
			1) 应采用全密闭的油气集输和处理工艺流程, 合理选择输送温度, 以降低热耗和油气损耗	必选	11	0.5
			2) 应正确匹配管输压力和油气处理系统操作压力, 使各平台间管线剩余压头全部得到有效利用	必选	11	0.5
			3) 应根据油田井口物流的特性, 确定合理的工艺流程及操作参数, 有效利用了能源	必选	11	0.5
			4) 重要设备及海底管线应设有自动检测报警及相应关断系统, 以保证运行的安全性, 避免油气资源的泄露损失	必选	11	0.5
			5) 平台上应设有闭式排放系统, 用以回收带压工艺设备检修和紧急泄放的油气, 避免油气资源的泄漏损失	必选	11	0.5
			6) 设备、管线严格按照生产规定进行保温, 减少热损失, 降低设施能耗	必选	11	0.5
			7) 应充分利用了生产物流中的热量, 节约能源	必选	11	0.5
			8) 海底管线管径的选择应确保能充分提高管道的管输效率, 降低平台外输能耗	必选	11	0.5
			9) 管道在运行过程中应采用定期清管的方式, 以减小管道内液体的沉积, 提高管输效率, 减少动力消耗	必选	12	0.5
			依据 GB 17167、GB24789 的要求配备、使用和管理能源、水以及其他资源的计量器具和装置	必选	50	0.5
			能源及资源使用的类型不同时, 应进行分类计量	必选	50	0.5

序号	一级指标	二级指标	评价要求	必选/可选	评分标准	权重
			应投入适宜的污染物处理设备，以确保其污染物排放达到相关法律法规及标准要求	必选	25	0.5
			污染物处理设备的处理能力应与工厂生产排放相适应	必选	25	0.5
			加强环保设施的运行维护，保障其正常稳定运行	必选	25	0.5
			建立健全环保设施运行操作规程及台帐记录	必选	25	0.5
2	管理体系要求 (6.5)	一般要求	建立、实施并保持质量管理体系，该体系应满足 GB/T 19001 的要求	必选	25	0.5
			质量管理体系宜通过第三方机构认证	可选	25	0.5
			建立、实施并保持职业健康安全管理体系，该体系应满足 GB/T 28001 的要求	必选	25	0.5
			职业健康安全管理体系宜通过第三方机构认证	可选	25	0.5
		环境管理体系	应建立、实施并保持环境管理体系，环境管理体系应满足 GB/T 24001 的要求	必选	75	1.5
			环境管理体系宜通过第三方机构认证	可选	25	0.5
		能源管理体系	应建立、实施并保持能源管理体系，能源管理体系应满足 GB/T 23331 的要求	必选	75	1.5
			能源管理体系宜通过第三方机构认证	可选	25	0.5
		社会责任	宜定期发布社会责任报告，承诺并实施责任关怀	可选	100	0.5
		3	资源能源投入与节约要求 (21)	资源投入与节约	应对投入的资源进行分类管控，严禁使用禁用物质	必选
应采取必要措施，减少使用材料种类和数量；或提高材料利用率，减少废料的产生和排放	必选				10	1
宜按照 GB/T 7119 的要求管理水资源	必选				10	1

序号	一级指标	二级指标	评价要求	必选/可选	评分标准	权重
			宜优先选择对人体影响小、对环境友好、易于回收、可循环利用的材料	必选	10	1
			原油开采基于原油性质、储层岩性、物性等条件，年度动态法标定的采收率应达到 SY/T 5367 标准中确定的不同类型油藏对应的采收率最低标准要求	必选	20	2
			天然气开采基于气藏不同类型和条件，年度动态法标定的采收率应达到 SY/T6098 标准中确定的不同类型气藏对应的采收率最低标准要求	必选	20	2
			陆上油田伴生气综合利用率最低指标要求：中高渗油藏不低于 90%，中低渗-特低渗油藏不低于 70%	必选	10	1
			陆上气田伴生资源综合利用：与甲烷伴生的凝析油综合利用率不低于 90%	必选	10	1
		能源投入与节约	设计时应优先考虑清洁能源和可再生能源	可选	10	1
			应充分利用现有能源与资源，优化生产工艺减少放空天然气	必选	10	1
			不应出现蒸汽、水等能源、资源物质的跑冒滴漏现象	必选	10	1
			制定节能检测计划，定期对影响能耗的关键设备和系统进行检测和分析	必选	10	1
			建立能耗在线系统	必选	10	1
			能源梯级利用，提高余热（余压）的利用，如锅炉、燃气透平等的烟气余热应回收利用	可选	10	1
			宜加大风能、太阳能等可再生能源与资源的使用比例	可选	10	1
			宜加强管道保温保冷措施，降低热冷损失	可选	10	1

序号	一级指标	二级指标	评价要求	必选/可选	评分标准	权重
			宜采取天然气（或伴生气）代替原油发电、区域集中供电、采用岸电、核电等措施优化用能结构	可选	10	1
			宜建立能源管理中心	可选	10	1
		采购	制定并实施包括节能、节水、环保要求的选择、评价和重新评价供方的准则	必选	40	0.4
			工厂宜向供方提供的采购信息应包含有害物质使用、可回收材料使用、能效等环保要求	可选	30	0.3
			确定并实施检验或其他必要的活动，确保采购的产品满足规定的采购要求。	必选	30	0.3
4	生态环境治理要求（21）	大气污染防治	工厂大气污染物排放应满足 GB16297 和地方大气污染物排放标准要求，排放总量满足地方政府下达的控制指标要求	必选	100	2
		水污染防治	工厂应实行雨污分流	必选	50	2
			陆上工厂水污染物排放应满足 GB8978 和地方水污染物排放标准要求，排放总量满足地方政府下达的控制指标要求	必选	50	2
			海上平台生产、生活污水应满足 GB 18420、GB 4914 水污染物排放浓度限值，排放总量应满足地方政府下达的控制指标要求；海上平台生产水回注应满足 SY/T 5329 控制指标要求	必选	50	2
		固体废物污染防治	按照减量化、资源化、再利用的原则，综合开发利用油气藏伴生资源，综合利用固体废弃物	必选	20	1
			厘清固体废物属性（一般工业固体废物或危险废物），对固体废物严格实施分类管理	必选	20	1
			落实工业固体废物申报登记制度，制定危险废物管理计划	必选	20	1

序号	一级指标	二级指标	评价要求	必选/可选	评分标准	权重
			固体废物收集、贮存、运输、处置、利用符合国家和地方相关法律法规和标准要求。满足 GB18599、GB18597、GB18598、GB18484 的要求，废矿物油或含矿物油废物回收利用应满足 HJ 607 的要求	必选	20	1
			外委处置危险废物的，依法取得转移批准，委托有危险废物经营许可证且具备处置能力的单位处置，按规定填写转移联单	必选	20	1
		噪声污染防治	噪声排放符合 GB12523、GB12348 的要求	必选	100	1
		温室气体管控	按照国家、地方相关法律法规和标准要求，开展温室气体排放核算与报告	必选	25	0.5
			建立温室气体排放计量和监测体系，制定并实施温室气体排放监测计划	必选	25	0.5
			建立健全能源消费和温室气体排放管控记录	必选	25	0.5
			宜开展温室气体排放核查，核查报告宜对外公布	可选	25	0.5
		生态保护	按照国家和地方要求，对工矿用地、污染场地开展土壤和地下水的调查监测、风险评估、风险管控、治理与修复	必选	20	1
			按照国家和地方要求，对现有生产设施采取防渗等防止土壤和地下水污染的措施	必选	20	1
			油气田废水回注避免对地下水的污染	必选	20	1
			按照国家和地方要求，对退役、搬迁生产设施设备、建（构筑物）和污染治理等设施，制定拆除污染防治方案，实施清除残留物料、清理遗留污染、恢复生态等措施	必选	20	1
			对报废油气井、取水井实施封井或回灌措施	必选	20	1

序号	一级指标	二级指标	评价要求	必选/可选	评分标准	权重
		环境风险防控	应落实突发环境事件风险评估制度，实施环境风险分类分级管理	必选	20	0.4
			应落实突发环境事件隐患排查治理制度，建立环境隐患排查和治理档案	必选	20	0.4
			应当按照环境保护主管部门的有关要求和技术规范，完善突发环境事件风险防控措施，包括有效防止泄漏物质、消防水、污染雨水等扩散至外环境的收集、导流、拦截、降污等措施	必选	20	0.4
			应按照国家有关规定，制定突发环境事件应急预案，报地方环境保护主管部门备案，定期开展演练	必选	20	0.4
			开展环境应急能力评估，完善应急设施配备、物资储备和应急队伍建设	必选	20	0.4
5	绩效要求 (30)	生产洁净化	套管气回收率 $\geq 90\%$	必选	25	2.5
			陆上新、改、扩建油气田油气集输损耗率不高于0.5%，现有油气田油气集输损耗率不高于0.8%；海上原油集输指标主要有含水低于0.5%，饱和蒸汽不高于50kPa	必选	25	2.5
			油气损耗率 $\leq 4\%$	必选	25	2.5
			对于陆上小规模天然气净化厂（硫磺回收规模 $< 200\text{t/d}$ ），总硫回收率 $\geq 99.2\%$ ，单位硫磺产品SO <sub>2</sub> 排放量 $\leq 16\text{kg/t}$ ；对于大规模天然气净化厂（硫磺回收规模 $\geq 200\text{t/d}$ ），总硫回收率 $\geq 99.9\%$ ，单位硫磺产品SO <sub>2</sub> 排放量 $\leq 2\text{kg/t}$	必选	25	2.5
		废物资源化	陆上钻井液循环率 $\geq 95\%$	必选	30	3
			陆上落地原油回收利用率 100%	必选	30	3

序号	一级指标	二级指标	评价要求	必选/可选	评分标准	权重
			陆上含油污泥资源化利用率达到 100%;海上含油污泥运回陆地合格处置率达到 100%	必选	40	4
		能源低碳化	单位油气综合能耗	必选	50	5
			单位油气碳排放量	必选	50	5

# 《石油天然气开采行业绿色工厂评价导则》编制说明

## 一、工作简况

### 1.1 任务背景

到 2010 年底，我国石油产量为 2.03 亿吨，天然气产量为 943 亿立方米。在石油天然气开采过程中，油泥钻井液、悬浮物、COD、pH、挥发酚、硫化物、氨氮和 BOD 等污染物排放量较大，有些还作为危险废物管理，油气田废物的无害化处置及综合利用问题非常紧迫。当前《陆上石油天然气开采工业污染物排放标准》正在制定，对污染物排放提出严格的要求。为此，油气田必须加快推进绿色发展，从勘探开发、废物利用、污染治理等全生命周期进行绿色设计。

石油天然气开采行业生产过程一般包括物探、钻井、井下作业(包括试油、酸化及酸压、压裂、修井)、采油(气)和油气集输等生产过程。为打造产业发展新优势，油气田勘探开发上游企业要坚持干效益活、产效益油，压减高成本原油产量；坚持高效勘探开发，持续改善能源结构。为规范油气勘探开发，落实“创新、协调、绿色、开放、共享”的发展理念，提升行业国际竞争力，石油天然气开发企业必须加快构建科技含量高、资源消耗低、环境污染小的绿色生产体系，以绿色低碳循环为原则，以生态文明建设为基本抓手，促进行业调结构、转方式，推进节能降耗、实现降本增效，建设绿色企业。

然而，石油天然气开采行业绿色工厂评价指标体系国内外尚无，因此，在工信部 2018 年 5 月 18 日发布的《绿色工厂评价通则》的基础上，针对油气田生产企业，建立《石油天然气开采行业绿色工厂评价导则》非常必要。

### 1.2 任务来源

为推进落实《工业节能与绿色标准化行动计划》，促进石油行业绿色发展，根据工业和信息化部办公厅《2018 年第一季度行业标准制修订计划》(工科函【2018】161 号)，制定化工行业标准《石油天然气开采行业绿色工厂评价标准》，并被列为 2018 年度重点项目(HGJNZT0047-2018)。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出，中国石油和化学工业联合会归口。主要起草单位为中石化节能环保工程科技有限公司、中国石油集团安全环保技术研究院有限公司、中国海洋石油集团有限公司、中国石油和化学工业联合会、中国化工环保协会、中国石油天然气集团公司、中国石油化工集团公司、中国中化集团公司、中国化工集团公司。

主要起草人：XXXXXXXX。

### 1.3 主要工作过程

(1) 2018 年 3 月~2018 年 5 月，针对石油天然气开采行业绿色工厂评价开展了广泛的前期研究，对接了多家油气田企业，并查阅了大量相关的标准、规范，通过工信部科技司组织的标准立项答辩，为标准的编写奠定了基础。

(2) 2018年5月~6月,在前期研究的基础上,经研究讨论确定了标准的基本框架和编制思路,形成了标准草稿。

(3) 2018年6月15日,中国石油和化学工业联合会组织召开标准编制启动会,成立了标准编制组,并组织相关人员对标准初稿进行了讨论,形成了《石油天然气开采行业绿色工厂评价导则》标准初稿。

(4) 2018年7月12日,组织编制组相关人员对标准草稿二稿进行了讨论,根据专家意见修改成为《石油天然气开采行业绿色工厂评价导则》(编制组征求意见稿初稿)。

(5) 2018年8月7日,邀请企业代表、行业专家及绿色制造体系专家等召开工作组内部专家评审会,经过内部专家评审及交换意见,对《石油天然气开采行业绿色工厂评价导则》(编制组征求意见稿初稿)进行修改,形成了《石油天然气开采行业绿色工厂评价导则》(二稿)。

(6) 2018年 月 日-月 日,《石油天然气开采行业绿色工厂评价导则》(征求意见稿)提交中国石化和化学工业联合会,由归口单位负责对外公开征求意见。共征求 XX 家单位,XX 条建议,对《石油天然气开采行业绿色工厂评价导则》(征求意见稿)进行修改,形成《石油天然气开采行业绿色工厂评价导则》(送审稿)。

(7) 2018年 月 日,《石油天然气开采行业绿色工厂评价导则》(送审稿)召开标准审查会,工业和信息化部节能与综合利用司、石化联合会和行业专家、起草人共计 XX 人出席会议,对《石油天然气开采行业绿色工厂评价导则》(送审稿)进行了充分、细致的讨论和逐章、逐条的审查,形成《石油天然气开采行业绿色工厂评价导则》(审定稿)。

## 二、标准编制原则

本标准编制以现有相关法律、条例和标准为基础,结合《绿色工厂评价通则》中有关绿色工厂评价的要求,以适应石油天然气开采行业的生产要求进行制定,并按照 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则第1部分:标准的结构和编写》给定的规则编写。

石油天然气开采行业绿色工厂评价原则遵循客观性、整体性、指导性、发展性的原则。

### 2.1 客观性

这是石油天然气开采行业评价的基本要求。如果缺乏客观性,就完全失去评价的真正意义。因此,要贯彻客观性原则,就要做到:

评价标准客观,不带随意性;

评价主体要客观,不带偶然性;

评价态度要客观,不带主观性。

达到这些要求,必须取得石油天然气开采行业真实可靠的数据资料,以石油天然气开采行业的生产企业或生产装置客观存在的实际情况为基础,以石油天然气开采行业绿色工厂评价体系要求为基准,事实求是,公正、严谨地开展评价工作。

## 2.2 整体性

石油天然气开采行业绿色工厂评价应以整个油气开采的生产企业为主体进行整体评价，若油气开采仅为企业生产的一个中间步骤，应将油气生产装置及其附属设备进行界定，以确保评价对象的完整性。

## 2.3 指导性

对于既有和新建油气生产企业，石油天然气开采行业绿色工厂评价应将实践性的评价及总结性的评价有机结合起来，使得评价结果切合实际、确实有效。

## 2.4 发展性

石油天然气开采行业绿色工厂评价既要立足现在，又要面向未来。要将提高石油天然气开采行业整体水平作为目标，故标准应在行业内具有普遍发展性。

# 三、标准主要技术内容

本标准主要内容包括石油天然气开采行业绿色工厂评价原则、评价指标及要求、评价程序。石油天然气开采行业绿色工厂评价指标体系包括基本要求、基础设施要求、管理体系要求、能源与资源投入要求、生态环保治理要求和绩效要求。

针对石油天然气开采的生产企业多、既有工厂和新建工厂条件各不相同的特点，在指标体系中细化的二级指标要求，分为定性指标和定量指标，定性指标主要侧重在应满足的法律法规、节能环保、工艺技术、相关标准等方面要求；定量指标主要侧重在能够反映工厂层面的绿色特性指标。目的是不仅对新建工厂提出高标准要求，而且还对既有工厂提出要求，确保行业的可持续发展。

## 3.1 基本要求

### (1) 合规性要求确定依据

石油天然气开采行业目前正处于淘汰落后产能、开展行业转型升级的阶段。标准本着促进油气开采行业结构优化和产业升级、规范市场竞争秩序，依据国家有关法律法规和产业政策要求，对安全生产、环境排放等企业生产的基本要素提出要求。因此，这里提出的合规性要求表示只有符合各项要求，绿色工厂评价才有意义。

### (2) 管理职责要求

绿色工厂创建为一项长期、持续性工作，需要企业在管理理念、制度等方面进行规划，与企业发展相融合。故对企业相关绿色工厂管理职责提出要求，目的是确保企业能够持续开展绿色工厂创建工作，保持绿色发展理念。

## 3.2 基础设施与开发方式要求

客观性是石油天然气开采行业绿色工厂评价的基本原则。目前石油天然气开采行业各企业的油气藏、地层、开采油气的年限、开采的技术路线、生产设施、辅助设施、设备设施等各方面均存在较大差异，对于石油天然气开采行业绿色工厂评价，应综合考虑生产企业的建筑、照明及油气田开采的工艺与设施等方面的条件和特点，设置不同的二级指标。

### （1）建筑

满足国家、地方相关法律法规及标准要求，并从建筑材料、建筑结构、采光照明、绿化及场地、再生资源及能源利用等方面进行建筑的节材、节能、节水、节地、无害化及可再生能源利用。适用时，工厂的厂房应尽量采用多层建筑。

### （2）照明

照明系统为建筑系统主要能耗点，同时也是《绿色工厂评价要求》（工信厅节函[2016]586号附件1）中重要的一个评价指标，故本标准内也将其单列，并结合行业特点对光源、灯具、控制方式等提出要求。

### （3）开发方式

对生产工艺和装备的要求，是防止污染的一项重要预防技术。较好的生产工艺和装备对环境的影响程度也越小。

这部分主要包括基本要求、绿色作业要求、计量与环保设备等四部分。

基本要求中重点强调：科学合理确定油气开发方案；选择先进开采技术和工艺、高效节能的新技术/设备/材料；淘汰高耗能、高污染、低效率的工艺和设备；土地集约化等。

绿色作业是在物探、钻井、井下作业、采油、采气及油气集输与处理等全过程，通过采取新技术，新材料或优化改造现有工艺，提高工作效率，避免对环境的污染。如：

- 物探环节，树立生态优先、绿色勘探理念，作业过程中制定并实施环境保护方案，采取防渗措施预防燃料泄漏。涉及环境敏感区的优先采取避让或进行地震采集方法论证，制定、实施严格的环境保护作业方案；适度调整或替代对地表环境影响大的槽探等勘查手段，激发震源应优先选用可控震源；炸药震源选用绿色环保型炸药并控制空炮率，散落炸药、井内残留炸药全部回收并妥善处置。
- 钻井环节，建立绿色钻井液鼓励推广制度，钻采工程设计中优先采用环境友好的绿色钻井液体系；科学选择钻井方式，鼓励采用水平井、丛式井、平台井、多分支井等定向钻井方式；钻机优先选用顶驱钻机、空气钻井设备、电动钻机，设备使用年限不超过12年；建立钻井液处理剂限制清单，禁止使用铬木质素类稀释剂、酚类或甲醛类杀菌剂等处理剂。钻井过程配备完善的固控系统，降低钻井液损耗。钻井污水循环利用，及时妥善处置废弃泥浆，推广使用废弃泥浆不落地达标处理技术。
- 井下作业、试油（气）环节，鼓励采用带压作业技术进行井下作业，根据作业井别不同选用不同的井口密封系统、加压动力系统、附属配套系统等带压作业装置。井下作业（带钻机的大修作业除外）过程中配备泄油器、刮油器等，推广应用井下作业和试油无污染作业方式，实现油水不落地，彻底取消塑料布。井下作业过程产生的酸化残液、压裂残液和返排液等应回收利用或进行无害化处置，压裂放喷返排回收率达到100%；选用环境性能优良的压裂液、修井液及其他作业用化学液；并对油水井免修期提出了相关要求。
- 采油（气）环节，选择适宜的先进开采技术和合理开发方案，实现高效开采。在井

下采用机械堵水技术和化学堵水技术，在油（气）井中安装井下油（气）水分离系统，减少地面采出水量；伴生气（套管气）按照 GB 50350 规定予以回收利用；适宜注水开采的油气田，采出水处理后用于回注；对于稠油注汽热采，鼓励采出水处理后回用于注汽锅炉；对于聚合物驱采，鼓励采出水处理后用于配制聚合物溶液；选用环境性能良好的油气田化学剂及其他辅助材料等。

- 油气集输与油气处理环节，采用封闭化集输；对管道完整性管理提出了相关要求；在原油/天然气装卸过程采用相关措施对轻烃回收，减少轻烃对环境的污染。

环保设施：石油天然气开采行业为高污染行业，生产过程中会产生固废、废气、废水等污染物，相关环保辅助设施必不可少。国家对相关环保辅助设施提出了“三同时制度”、“环境影响评价制度”、“固定资产投资项目节能评估”等要求。

计量：根据国家《用能单位能源计量器具配备和管理通则》及《化工企业能源计量器具配备和管理要求》等标准，结合石油天然气开采行业现状，对企业计量设施，尤其是能源计量提出要求。

### 3.3 管理体系要求

该部分规定了工厂应运行质量管理、职业健康安全管理等一般要求，以及环境管理体系、能源管理体系，同时将能源和环境管理体系通过第三方认证作为远期要求。

### 3.4 资源能源投入与节约要求

该部分主要包括资源投入与节约、能源投入与节约、采购等三部分。

资源投入与节约，对石油和天然气开采的水资源管理、环境友好型辅料、最低采收率、油田伴生气综合利用率等提出了要求；

能源投入与节约，优先考虑清洁能源和再生能源的使用；建立能源在线系统；定期对影响能耗的关键设备和系统进行检测和分析；鼓励对能源进行梯级利用；鼓励采取措施降低管道的热冷损失等；

采购，对采购信息提出具体的环保要求，同时，对产品实施检验。

### 3.5 生态环保治理要求

石油天然气开采行业为高污染、高排放行业，其生产过程中会产生大气污染物、水体污染物、固体废物、噪声、温室气体排放、土壤及地下水等。国家目前实施有《大气污染物综合排放标准》、《锅炉大气污染物排放标准》、《污水综合排放标准》、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》、《危险废物贮存污染控制标准》、《危险废物填埋污染控制标准》和《危险废物焚烧污染控制标准》、《工业企业厂界环境噪声排放标准》、《建筑施工场界环境噪声排放标准》等标准。分别设置二级指标并提出评价要求。

此外，还考虑了温室气体管控、生态保护和环境风险防控。

### 3.6 绩效要求

此一级指标中下设生产洁净化、废物资源化、能源低碳化共 3 项二级指标。

- (1) 生产洁净化

主要设置了套管气回收率、油气集输损耗率、油气损耗率、单位硫磺产品 SO<sub>2</sub> 排放量等 4 项指标。

(2) 废物资源化

主要设置了钻井液循环率、落地油回收、含油污泥资源化利用率等 3 项指标。

(3) 能源低碳化

主要设置了单位油气综合能耗、单位油气碳排放量等指标。

## 四、采标情况

(一) 采用国际标准或国外先进标准的情况

无

(二) 引用标准情况

(1) 在本标准编写过程中，主要引用了以下标准：

石油和天然气开采行业清洁生产评价指标体系（国家发展和改革委员会公告 2009 年第 3 号）

陆上石油天然气开采工业污染物排放标准

SY/T 陆上石油天然气开采业清洁生产技术指导

SY/T 陆上石油天然气开采钻井废物处置污染控制技术要求

绿色矿山

石油天然气开采业污染防治技术政策（环境保护部公告 2012 年第 18 号）

SY 6275 油田生产系统节能监测规范

SY/T 5367 石油可采储量计算方法

SY/T 6098 天然气可采储量计算方法

油气田企业清洁生产评价指标体系（中国石油化工集团公司企业标准）

(2) 参考了国内外有关法规标准：

GB/T 36132 绿色工厂评价通则

GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB 24789 用水单位水计量器具配备和管理通则

GB/T 21367 化工企业能源计量器具配备和管理要求

GB/T 50378 绿色建筑评价标准

GB/T 15587 工业企业能源管理导则

GB/T 19001 质量管理体系 要求

GB/T 28001 职业健康安全管理体系 要求

GB/T 24001 环境管理体系 要求及使用指南

GB/T 23331 能源管理体系 要求

GB 18484 危险废物焚烧污染控制标准

GB 18597 危险废物贮存污染控制标准

GB 18598 危险废物填埋污染控制标准

GB 18599 一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准

GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准  
GB 12523 建筑施工场界环境噪声排放标准  
GB 13271 锅炉大气污染物排放标准  
GB 13223 火电厂大气污染物排放标准  
GB 9078 工业炉窑大气污染物排放标准  
GB 14554 恶臭污染排放标准  
GB 16297 大气污染物综合排放标准  
HJ 607 矿物油回收利用污染控制技术  
GB 8978 污水综合排放标准  
GB 18486 污水海洋处置工程污染控制标准  
GB 4914 海洋石油开发工业含油污水排放标准

## 五、主要试验验证情况和预期达到的效果

本标准在石油天然气生产中满足产品质量、生产成本、生产效率的基础上，通过采集和分析油气开采企业的系统设计、装置运行、产品生产、能源资源利用、污染物排放等过程中的信息资料，确定生产企业或生产装置现有状况，尽可能减少资源消耗，降低生产过程中的生态环境影响及人体健康与安全风险，实现“生产洁净化、废物资源化、能源低碳化”的协调优化。

## 六、与现行法律、法规、政策及相关标准的协调性

本标准是在我国节能法律、法规、政策及相关国家标准的要求下，结合化工企业的行业特点，规定了石油天然气开采行业绿色工厂评价活动，包括基本要求、基础设施要求、管理体系要求、能源与资源投入、产品要求、环境评价要求等，是各项法律法规、标准的集合，与现行法律、法规、政策具有很好的协调性。

## 七、贯彻标准的要求和措施建议

在石油天然气生产企业及绿色工厂评价企业进行本标准的宣贯。

## 八、废止现行行业标准的建议

无

## 九、重要内容的解释和其他应予以说明的事项

### （一）关于标准设置绿色工厂评价程序

根据绿色制造标准体系建设指南（工信部联节〔2016〕304号）的要求，国家对绿色制造标准体系细分为综合基础、绿色产品、绿色工厂、绿色企业、绿色园区、绿色供应链及绿色评价与服务七大子体系。

由于本标准立项时尚未有此标准体系出台，为了保证绿色工厂评审的完整性在标准立项

时设置了绿色工厂评价程序，并列出了评价报告格式内容。