焊工技能基础

（2019 版）

一、考试目标

焊工技能基础的考试目标是测试学生掌握焊工基础知识和技能知识的水平及综合运用知识的能力。

二、考试内容

本学科考试范围包括基础知识和技能知识部分，基础知识部分包括职业道德、机械制图、金属材料与热处理、机械基础、焊接电工、焊工工艺学、安全文明生产及质量管理知识；技能知识部分包括作业前准备、作业项目实施和作业后验证等部分。对知识要求由低到高分为了解、掌握和理解三个层次，最终达到对知识的综合运用能力。

了解：能知道并记住大纲所列各知识要点，能区别或识别并直接应用这些知识；

掌握：充分领会相关知识的含义和原理，能正确地运用这些知识判断、解释、说明相关的问题。

理解：充分领会大纲所列各知识要点并能灵活运用。

综合运用：能正确运用相关知识，通过分析、计算解决较为复杂的问题，并得出正确的结论。

（一）基础知识

第一部分　职业道德

1. 理解职业道德的基本概念及其社会作用。
2. 遵守职业守则。

第二部分　机械制图

1. 掌握识读常用的零件图。
2. 了解图样中有关技术要求。
3. 了解零件测绘的一般方法。
4. 了解常用零部件的画法及代号标注，包括了解装配图的画法规定和特殊表达方法。
5. 掌握焊接装配图的识读知识。
6. 掌握焊缝符号的表示方法和焊接方法代号。
7. 掌握装配图并拆画零件图，绘制简单的装配图。

第三部分　金属材料与热处理

1. 了解金属的晶体结构，晶体的结构缺陷。
2. 了解纯金属的结晶过程，掌握晶粒大小对金属材料性能的影响；纯铁的同素异构转变。
3. 了解机械零件失效的形式，了解金属塑性变形的基本原理及冷塑性变形对金属性能的影响。
4. 掌握金属的力学性能，包括强度、塑性、硬度、冲击韧性、疲劳强度等的概念及各力学性能的衡量指标。
5. 掌握布氏硬度、维氏硬度的测量方法。
6. 了解金属的工艺性能及其相关影响因素。
7. 了解合金的概念及组织的基本类型。
8. 掌握铁碳合金的基本组织、性能及符号。
9. 理解简化的 Fe-Fe3C 相图中特性点、特性线的含义及组织的分布情况。
10. 了解相图的应用。
11. 掌握碳素钢的分类、牌号、性能及用途。
12. 了解热处理的基本原理。
13. 掌握常用的热处理方法及应用场合。
14. 了解合金元素在钢中的主要作用。

15. 掌握合金钢的牌号及性能特点。
16. 了解钢的选用知识。
17. 了解铸铁的分类。
18. 掌握灰铸铁、可锻铸铁、球墨铸铁和蠕墨铸铁的牌号。
19. 了解灰铸铁、可锻铸铁、球墨铸铁和蠕墨铸铁的组织、性能及主要用途。
20. 了解常用的有色金属及其合金的编号、性能及用途。
21. 了解常用硬质合金的编号、性能及主要用途。

第四部分　机械基础

1. 重点掌握钢铁材料性能、特点及用途以及材料基本热处理工艺特点，能够根据机械零件的用途选择合适的材料。
2. 了解铸造、锻压、焊接工艺的特点。
3. 掌握一般机器中常用机构及传动装置的工作原理、运动特性、结构特点。
4. 掌握通用零部件的一般使用和维护知识。

第五部分　焊接电工

1. 掌握直流电与电磁的基本知识。
2. 了解交流电基本概念。
3. 了解变压器的结构和基本工作原理。
4. 掌握电流表和电压表的使用方法。
5. 了解常用焊接设备的种类、型号及铭牌号相关知识。

第六部分　焊工工艺学

1. 了解可燃气体和助燃气体,产生气体火焰的气体，掌握气体火焰的种类和性质。
2. 了解气割与气焊的基本知识，重点掌握气割原理及气割条件，气割工艺参数。
3. 了解电弧是怎么产生机理，熟悉掌握引弧方法式；掌握电弧稳定燃烧的必要条件。
4. 了解弧焊电源的分类、特点及应用。
5. 掌握焊条电弧焊的原理，知道焊条电弧焊的优点和缺点。
6. 掌握焊条的组成及常用分类，知道常用焊条的型号。
7. 掌握焊接坡口的类型与尺寸，掌握焊接接头的类型、特点及应用。
8. 掌握焊缝符号和焊接方法代号，并可以使用其对焊缝进行标注。
9. 掌握焊接工艺参数的组成。
10. 掌握焊条，焊丝及母材的熔化知识。
11. 理解控制和改善焊接接头性能的方法。
12. 了解焊接应力和变形的产生原因。
13. 掌握减少焊接应力和控制变形的方法。
14. 了解等速送丝式和变速送丝式焊机电弧自动调节原理及焊接设备。
15. 了解低碳钢及普低钢埋弧焊焊丝与焊剂的选配原理。
16. 掌握焊剂的作用及焊剂的型号，牌号编制方法。
17. 了解焊接工艺参数对焊缝质量的影响及常用埋弧焊技术。
18. 了解气体保护电弧焊的原理及特点。
19. 了解二氧化碳气体保护电弧焊的原理及分类和特点。
20. 掌握二氧化碳气体保护电弧焊的焊接材料和操作方法及参数的调节；掌握熔化极气体保护焊工艺参数及对焊缝成型的影响。
21. 掌握氩弧焊的原理、特点和分类，掌握钨极氩弧焊工艺参数对焊缝的影响。
22. 理解等离子弧产生的原理，类型与特点。

23. 掌握等离子弧焊接与切割的原理，特点，工艺。
24. 理解电弧焊原理及特点。
25. 了解点焊及对焊工艺。
26. 了解电渣焊的原理，特点及分类。
27. 理解钎焊的原理，特点，分类及应用。
28. 掌握碳弧气割的原理，特点及应用。
29. 了解其他选进的焊接方法与技术。
30. 了解钢的焊接性及评定。
31. 掌握常用焊接工艺措施。
32. 掌握低碳钢，中碳钢，低合金高强度结构钢，不锈钢的焊接性及焊接工艺。
33. 了解耐热钢及低温钢焊接性及焊接工艺。
34. 了解灰铸铁及其合金的焊接性。
35. 了解焊接缺陷产生的原因及防止措施。
36. 了解焊接质量的检验方法及评定。

第七部分　安全文明生产及质量管理知识

1. 了解安全操作和劳动保护、文明生产、环境保护知识。
2. 了解质量管理和相关法律法规知识。

（二）技能知识

第一部分　作业前准备

1. 掌握焊工安全操作规程内容。
2. 了解金属焊接加工的基础知识。
3. 掌握焊工基本操作知识。
4. 掌握焊工常用设备的结构及使用要求。
5. 掌握焊工常用工具、量具的种类、结构及使用方法。
6. 掌握焊接检验设备的基本知识和使用要求。
7. 了解金属材料的化学成分与焊接性。

第二部分　作业项目实施

1. 能够正确使用焊条焊机\熔化极气体保护焊机/氩弧焊机手弧焊机，理解掌握电源极性接法及应用场合。
2. 掌握手弧焊机的焊条焊机\熔化极气体保护焊机/氩弧焊机调节方法及使用方法，正确选择手弧焊工艺参数。
3. 掌握手工电弧焊焊接顺序\工艺方法及特点。
4. 掌握焊接电弧的引燃、运条、收弧过程的工艺要点。
5. 掌握工件的组对及定位焊工艺的工艺要点。
6. 掌握低碳钢单面焊双面成型过程中的工艺要点。
7. 掌握低碳钢平板的平\立\横\仰焊的工艺要点。
8. 掌握低碳钢角接及 T 型接头焊接的工艺要点。

第三部分　作业后验证检验

1. 能够合理选用常用量具、无损检测设备对焊后工件进行检测。
2. 会分析常用焊接设备出现的故障及原因，并能进行操作修理。

三、试卷结构

（一）考试形式和时间

考试采用闭卷笔试，试卷满分为 100 分，考试时间为 60 分钟。

（二）试题内容比例

职业道德	约 2%
机械制图	约 5%
金属材料与热处理	约 20%
焊接电工	约 6%
焊工工艺学	约 30%
安全文明生产及质量管理	约 7%
作业前准备	约 5%
作业项目实施	约 20%
作业后验证	约 5%

（三）题型比例

填空题	约 10%
选择题	约 40%
判断题	约 20%
名词解释	约 15%
简答题	约 15%

（四）难易比例

基本题	约 40%
中等难度题	约 50%
较大难度题	约 10%

四、参考教材

1．机械制图（第六版），全国中等职业技术学校机械类通用教材，中国劳动社会保障出版社

2．金属材料与热处理（第六版），全国中等职业技术学校机械类通用教材，中国劳动社会保障出版社

3．机械基础（第六版），全国中等职业技术学校机械类通用教材，中国劳动社会保障出版社

4．焊工工艺学（第四版），全国中等职业技术学校机械类通用教材，中国劳动社会保障出版社

5．焊工技能训练（第四版），全国中等职业技术学校机械类通用教材，中国劳动社会保障出版社

6．焊接电工（第二版），中等职业教育国家规划教材，化学工业出版社

焊工技能基础样卷

第Ⅰ卷

注意事项：

每小题选出答案后，用 2B 铅笔将答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。

一、选择题（本题共 20 小题，每小题 2 分，共 40 分。每个小题只有一项符合要求。）

1.下列哪种无损探伤方法仅限于检查焊缝表面的不连续？（　）

A.目视法　　B.渗透法　　C.A 和 B　　D.射线法

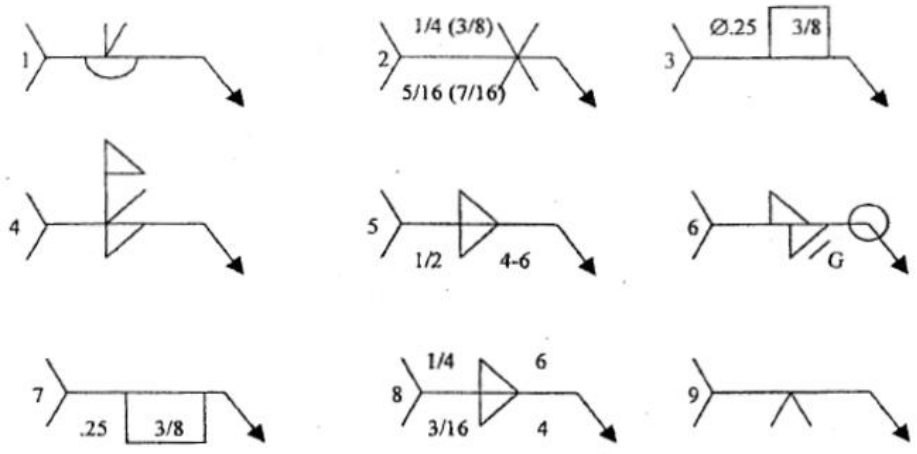
2、在一个部分熔透单面 V 型坡口焊缝中，从接头根部至焊透中止处所测得的尺寸称为：（　）

A.接头熔深　　B.根部熔深　　C.焊缝的分界面　　D.融合深度

3、焊缝型式的图示描述称为：（　）

A.尾部　　B.焊接符号　　C.焊缝符号　　D.箭头

根据下列图形，回答问题 4 到 6



4、上述符号那个代表间断角焊缝：（ ）

A.2　B.5　C.6　D.8

5、上述符号那个代表熔透的坡口焊缝：（　）

A.1　B.2　C.4　D.以上都不是

6、上述符号那个代表带有封底焊缝的坡口符号：（　）

A.1　B.2　C.4　D.9

7、为避免易淬火钢在热影响区出现淬火组织，可以(　　)。

A．增大加热速度 B．增大线能量 C．减小线能量 D．增大冷却速度

8、焊接过程可以产生过多的热输入，下列哪些改变可以减少热输入？（　　）

A.增加电流　　B.增加电压　　C.降低焊接速度　　D.从横向摆动焊条改成直线焊道技术

9、预热的应用将会：（　　）

A.导致热影响区域更宽

B.降低热影响区域的硬度和冷却速度

C.减少在热影响区域形成马氏体的倾向

D.以上都是

10、一个含有 0.16%碳，0.84%的锰，0.09%的镍，0.25%的铬，0.052%的铜和 0.40%的钼的钢，其碳当量是多少？(CE=%C+%Mn/6+%Ni/15+%Cr/5+%Cu/13+%Mo/4)（　　）

A.0.46　　B.0.41　　C.0.37　　D.0.52

11、当焊工没有完全填满焊缝坡口时，会产生什么样的焊接缺陷？（　　）

A.咬边　B.未焊满　　C.未熔合　　D.焊瘤

12、为了更加有效，目视检验应该在什么时候进行？（　　）

A.焊接前　　B.焊接时　　C.焊接后　　D.所有以上的

13、哪种无损检验方法最适合评估表面下的气孔?（　　）

A.射线检验　B.目视检验　C.磁粉检验　D.渗透检验

14、哪种无损探伤方法最有可能探测到在一轧制钢板表面下的分层？（　　）

A.射线检验　B.涡流检验　C.超声波检验 D.磁粉检验

15、对电焊条的要求：（　　）

A. 引弧容易，保证电弧稳定；药皮熔化应稍慢于药芯，要均匀

B. 熔渣比重应小于熔化金属的比重，凝固温度也应低于金属

C. 具有渗透合金和冶金处理作用；适用于各种位置的焊接。

D. 以上都是

16.目视检验可以观察评定(　　)

A.被检部件的表面粗糙度

B.被检部件的表面整洁程度

C.被检部件表面的腐蚀情况

D.B 和 C

17.下面哪种缺陷是目视检测可以观察到的(　　)

A、焊缝中的夹渣　　B、表面腐蚀坑

C、铸件中的气孔　　D、以上都不能

18．焊接电源电缆线过长或盘成盘，将引起焊接电流（　　）。

A．增大　　B．减少　　C．不变　　D. 忽大忽小

19．焊后热处理的温度范围和时间范围影响焊接接头（　　）（除气焊外）。

A．塑性　　B．强度　　C．冲击韧性　　D. 硬度

20．型号为 E4303 的焊条对应的牌号是（　　）。

A．J422　　B．J426　　C．J427　　D. J507

二、判断题（本题共 10 小题，每小题 2 分，共 20 分。）

21．我国规定 36 伏为安全电压，而在容器内使用的电器用具要以 12 伏为安全电压。（　　）

22．利用碳当量可以间接判断金属材料的焊接性。（　　）

23．碳钢、合金钢、不锈钢的氩弧焊焊接极性推荐直流正接。（　　）

24．在相应的试件厚度范围内，水平转动考试合格后，可免考水平固定的管状试件。（　　）

25．低氢型焊条的发尘量比酸性焊条发尘量小。（　　）

26．焊机的负载持续率越高，可以使用的焊接电流就越大。（　　）

27．消除波浪变形最好的方法是焊前预留反变形。（　　）

28．碱性焊条一般用于低碳钢重要结构件中，因强度较酸性焊条高。（　　）

29．用交流电源焊接时，不会发生电弧偏吹现象。（　　）

30．埋弧自动焊时，对焊接区域所采用的保护方法是渣保护。（　　）

第Ⅱ卷

注意事项：

用黑色字迹的钢笔或签字笔将答案书写在答题卡指定位置，答在指定位置外或直接答在本试卷上的无效。

三、填空题（本题共 6 小题，20 个空，每空 0.5 分，共 10 分。）

31. 焊接的常见缺陷有_____、_____、_____、_____、_____、_____等。

32．焊接接头通常由_____、_____、_____ 三部分组成。

33．焊接电弧是由_____、_____、_____三部分组成。

34．焊接接头基本型式可分为对接接头 、_____、_____、_____四种。

35．单面焊背面自然成型的焊接方法有_____；_____等两种。

36．碳钢中有害元素的是_____、_____。

37．焊接工艺中规定的焊前预热要求，主要是防止_____产生。

四、名词解释（本题 5 小题，每题 3 分，共 15 分。）

38．熔合比

39．焊脚尺寸

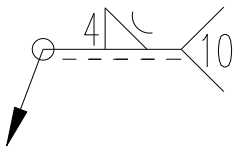
40．碳当量

41．弧坑

42．焊后热处理

五、简答题（本题 3 小题，每题 5 分，共 15 分。）

43．标出焊缝符号中个符号及数字的含义。



44．电焊条使用前为什么要烘干？

45．接头连接和收弧时，应注意什么？

焊工技能基础样卷参考答案

一、选择题（本题共 20 小题，每小题 2 分，共 40 分。每个小题只有一项符合要求。）

1.下列哪种无损探伤方法仅限于检查焊缝表面的不连续？（ C ）

A.目视法　　B.渗透法　　C.A 和 B　　D.射线法

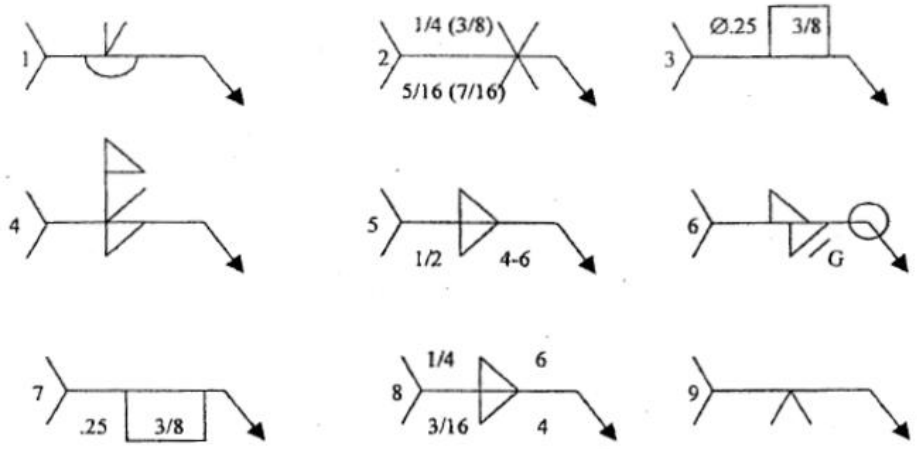
2、在一个部分熔透单面 V 型坡口焊缝中，从接头根部至焊透中止处所测得的尺寸称为：（ B ）

A.接头熔深　　B.根部熔深　　C.焊缝的分界面　　D.融合深度

3、焊缝型式的图示描述称为：（ C ）

A.尾部　　B.焊接符号　　C.焊缝符号　　D.箭头

根据下列图形，回答问题 4 到 6



4、上述符号那个代表间断角焊缝：（ B ）

A.2　B.5　C.6　D.8

5、上述符号那个代表熔透的坡口焊缝：（ D ）

A.1　B.2　C.4　D.以上都不是

6、上述符号那个代表带有封底焊缝的坡口符号：（ A ）

A.1　B.2　C.4　D.9

7、为避免易淬火钢在热影响区出现淬火组织，可以(　D　)。

A．增大加热速度 B．增大线能量 C．减小线能量 D．增大冷却速度

8、焊接过程可以产生过多的热输入，下列哪些改变可以减少热输入？（ D）

A.增加电流　　B.增加电压　　C.降低焊接速度　　D.从横向摆动焊条改成直线焊道技术

9、预热的应用将会：（ D ）

A.导致热影响区域更宽

B.降低热影响区域的硬度和冷却速度

C.减少在热影响区域形成马氏体的倾向

D.以上都是

10、一个含有 0.16%碳，0.84%的锰，0.09%的镍，0.25%的铬，0.052%的铜和 0.40%的钼的钢，其碳当量是多少？(CE=%C+%Mn/6+%Ni/15+%Cr/5+%Cu/13+%Mo/4)（　A　）

A.0.46　　B.0.41　　C.0.37　　D.0.52

11、当焊工没有完全填满焊缝坡口时，会产生什么样的焊接缺陷？（　A　）

A.咬边　B.未焊满　　C.未熔合　　D.焊瘤

12、为了更加有效，目视检验应该在什么时候进行？（　D　）

A.焊接前　　B.焊接时　　C.焊接后　　D.所有以上的

13、哪种无损检验方法最适合评估表面下的气孔?（　A　）

A.射线检验　B.目视检验　C.磁粉检验　D.渗透检验

14、哪种无损探伤方法最有可能探测到在一轧制钢板表面下的分层？（　C　）

A.射线检验　B.涡流检验　C.超声波检验 D.磁粉检验

15、对电焊条的要求：（　D　）

A. 引弧容易，保证电弧稳定；药皮熔化应稍慢于药芯，要均匀

B. 熔渣比重应小于熔化金属的比重，凝固温度也应低于金属

C. 具有渗透合金和冶金处理作用；适用于各种位置的焊接。

D. 以上都是

16.目视检验可以观察评定(　D　)

A.被检部件的表面粗糙度

B.被检部件的表面整洁程度

C.被检部件表面的腐蚀情况

D.B 和 C

17.下面哪种缺陷是目视检测可以观察到的(　B　)

A、焊缝中的夹渣　　B、表面腐蚀坑

C、铸件中的气孔　　D、以上都不能

18．焊接电源电缆线过长或盘成盘，将引起焊接电流（　B　）。

A．增大　　B．减少　　C．不变　D. 忽大忽小

19．焊后热处理的温度范围和时间范围影响焊接接头（　C　）（除气焊外）。

A．塑性　　B．强度　　C．冲击韧性　D. 硬度

20．型号为 E4303 的焊条对应的牌号是（　A　）。

A．J422　　B．J426　　C．J427　　D. J507

二、判断题（本题共 10 小题，每小题 2 分，共 20 分。）

21．我国规定 36 伏为安全电压，而在容器内使用的电器用具要以 12 伏为安全电压。（　√　）

22．利用碳当量可以间接判断金属材料的焊接性。（　√　）

23．碳钢、合金钢、不锈钢的氩弧焊焊接极性推荐直流正接。（　√　）

24．在相应的试件厚度范围内，水平转动考试合格后，可免考水平固定的管状试件。（　×　）

25．低氢型焊条的发尘量比酸性焊条发尘量小。（　×　）

26．焊机的负载持续率越高，可以使用的焊接电流就越大。（　×　）

27．消除波浪变形最好的方法是焊前预留反变形。（　×　）

28．碱性焊条一般用于低碳钢重要结构件中，因强度较酸性焊条高。（　×　）

29．用交流电源焊接时，不会发生电弧偏吹现象。（　√　）

30．埋弧自动焊时，对焊接区域所采用的保护方法是渣保护。（　√　）

第Ⅱ卷

注意事项：

用黑色字迹的钢笔或签字笔将答案书写在答题卡指定位置，答在指定位置外或直接答在本试卷上的无效。

三、填空题（本题共 6 小题，20 个空，每空 0.5 分，共 10 分。）

31．焊接的常见缺陷有**裂纹**、**咬边**、**夹渣**、**气孔**、**未焊透**、**未熔合**等。

32．焊接接头通常由**焊缝**、**熔合区**、**热影响区**三部分组成。

33．焊接电弧是由**弧柱区**、**阳极区**、**阴极区**三部分组成。

34．焊接接头基本型式可分为对接接头 、**搭接接头**、**角接接头**、**T 型接头**四种。

35．单面焊背面自然成型的焊接方法有**灭弧焊法**；**连弧焊法**等两种。

36．碳钢中有害元素的是**S**、**P**。

37．焊接工艺中规定的焊前预热要求，主要是防止**冷裂纹**产生。

四、名词解释（本题 5 小题，每题 3 分，共 15 分。）

38．熔合比————熔焊时，被熔化的母材在在金属中所占的百分比。

39．焊脚尺寸————在角焊缝横截面画出最大等腰直角三角形中直角边的长度。

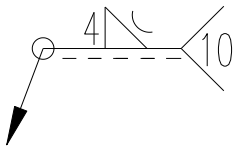
40．碳当量————在钢中合金元素（包括磷）的含量按其作用换算成碳的相当含量，可以作为评定钢材焊接性能的一种参考指数。

41．弧坑————弧焊时，由于断弧或收弧不当，在焊道末端形成的低洼部分。

42．焊后热处理————能改变焊接接头的组织和性能或残余应力的热过程。

五、简答题（本题 3 小题，每题 5 分，共 15 分。）

43．标出焊缝符号中个符号及数字的含义。



答：“圆圈”表示周焊，“三角行”表示角焊缝，“圆弧”表示焊后将焊缝加工成凹面，“4”表示焊脚高为 4mm，“10”表示焊接 10 处。

44．电焊条使用前为什么要烘干？

答:由于焊条药皮成分及性能、空气温度、贮存时向等因素的影响，焊条往往会因.

潮而使工艺性能变坏，造成电弧不稳、飞溅增大、并容易产生气孔、裂纹等缺陷，

因此，焊条使用前要烘干。

45．接头连接和收弧时，应注意什么？

答:接头连接时要注意:

1.换捍条越快越好，要保证连接处焊透，且成型要好。

2.接头要圆满，但不宜过高。、

3.在多层焊时，各层间接头要错开(≥30~50mm)以提高焊缝的致密性。

4.焊缝收尾时，填满弧坑之后之后再熄弧，以防止弧弧坑裂纹等缺陷。