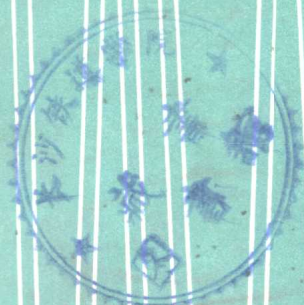


87.158055 262313

TDA

铁路电力安全 技术问答



中国铁道出版社

铁路电力安全 技术问答

中国铁道出版社

1980年·北京

铁路电力安全技术问答

《铁路电力安全技术问答》编写组编

中国铁道出版社出版

责任编辑 周秋枫

封面设计 赵敬宇

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

中国铁道出版社印刷厂印

开本：787×1092 $\frac{1}{2}$ 印张：12.25 字数：261 千

1979年1月第1版 1980年4月第2次印刷

印数：15,501—35,500 册 定价：0.89 元

前 言

为了适应铁路电力安全生产的需要，我们收集了现场运行中的实际问题和经验，参考了有关资料，编写了这本《铁路电力安全技术问答》。内容以生产实践为主，包括电力安全工作、变压器、电线路、变配电装置、电容器、发电机、电动机、防雷及接地、触电与急救等方面的安全技术问题，并附有关技术资料，以供铁路变配电值班员、外线电力工、试验工、电机钳工学习参考。

在编写过程中得到石家庄水电段、锦州水电段、柳州水电段和江岸水电段等单位的热情支持和帮助，在此表示衷心的感谢。

本书由北京、锦州、太原、齐齐哈尔四个铁路局派员参加编写，由余炳君、朱永新、崔明祥、王佐峰、何为执笔。由于编者水平不高、实践经验不多，再加上时间仓促，一定会有许多缺点和错误，希望读者批评指正。

《铁路电力安全技术问答》

编写组1978年5月

目 录

第一章 电力安全工作	1
1-1. 《铁路电力安全工作规程》的基本内容是什么?	1
1-2. 怎样认识工作票制度的必要性?它包括哪些?	1
1-3. 在哪些设备上作业应签发停电作业工作票?在哪些设备上作业可以使用口头或电话命令?	2
1-4. 负责电力安全技术教育的技术人员具体任务是什么?	3
1-5. 从事电力工作的人员必须具备哪些条件?	4
1-6. 新参加电力工作的人员需经过哪些教育后才允许实际操作?	5
1-7. 在电力设备上作业时,各种安全人员指哪些?各应具备哪些条件?应由哪些人担任?	5
1-8. 什么叫高压、低压和安全电压?	6
1-9. 安全电压是怎样确定的?	7
1-10. 建筑物按人身触电危险性是怎样分类的?	7
1-11. 在运行中的高、低压电力设备上共分几种作业?	9
1-12. 进行电力作业时,各种安全人员的职责是什么?哪些安全人员不可互相兼任?	9
1-13. 在哪些设备上停电作业应签发两张(一式两份)工作票?在什么情况下可签发一张(一式一份)工作票?	10
1-14. 停电后能立即开工吗?	11
1-15. 在什么情况下需要增设专人监护?	11
1-16. 使用数日有效的停电工作票时,为什么在每日收工后必须将工作票交给值班员?	14
1-17. 电力作业完工后,各种安全人员应作哪些工作?	14
1-18. 在电力设备上作业以前应完成哪些技术安全措	

- 施?15
- 1-19. “停、检、挂、拆、送”为什么要由二人进行?15
- 1-20. 在线路上作业时怎样停电? 停电后还应采取什
么措施?16
- 1-21. 在变、配电设备上作业时怎样停电? 停电后还应
采取什么措施?17
- 1-22. 造成停电不彻底的原因有哪些?17
- 1-23. 三相四线制的零线为什么视为带电设备?18
- 1-24. 在什么情况下设临时遮栏防护和挂标示牌? 遮栏
与带电体的距离为多少? 标示牌如何分类?18
- 1-25. 停电后如何进行检电?19
- 1-26. 停电作业时为什么不能把灯泡熄灭作为已停电的
依据?19
- 1-27. 接地封线为什么必须在验明无电后立即进行? 接
地封线接在哪儿?19
- 1-28. 接地封线有什么作用? 经检电证实无电后是否可
以不接地封线?19
- 1-29. 停电作业中的“意外突然来电”指哪些?20
- 1-30. “已停电不等于无电”, “不能被分闸现象所迷惑”
是什么意思?22
- 1-31. 临时接地线的接地极插入地下 0.6 米是根据什么
决定的?24
- 1-32. 临时接地线最小允许截面为多少? 为何禁止使用
绑线缠绕代替接地线?24
- 1-33. 测定高压回路绝缘电阻时, 为什么要把保护地线
部分或全部拆除? 为什么要征得值班员许可?25
- 1-34. 接地线由哪几部分组成? 怎样进行接地封线?25
- 1-35. 什么情况下的低压线路停电作业, 在工作地点验
明无电后将各相短路即可25
- 1-36. 变、配电所每班值班人数怎样确定?26
- 1-37. 发、变、配电所的巡视应由几人进行? 发现问题

如何处理？	26
1-38. 电线路各种巡视应由几人进行？巡视中允许做哪些工作？	26
1-39. 巡视电线路时，发现断线接地后为什么不得接近接地点 8 米以内？而变电所内设备发生接地时，不得接近接地点 4 米以内？	27
1-40. 什么叫倒闸作业？倒闸时为什么要编写倒闸作业票？	27
1-41. 倒闸作业票怎样编写？	28
1-42. 倒闸作业应由几人执行？注意什么？	29
1-43. 用“手势互传信号”进行倒闸操作、许可开工，预约时间停送电有哪些危险？	29
1-44. 为什么不允许带负荷操作隔离开关？	32
1-45. 造成带负荷操作隔离开关的原因有哪些？	32
1-46. 进行高压试验时，对被试验设备和试验设备应采取哪些安全措施？	33
1-47. 测量运行设备的接地电阻时，为什么必须断开接地引下线？	33
1-48. 在运行中的电流互感器(即 CT)二次回路上工作时应采取什么安全措施？	33
1-49. 为什么严禁电流互感器二次开路？	34
1-50. 在运行中的电压互感器(即 PT)二次回路上工作时，应采取什么安全措施？	34
1-51. 为什么严禁电压互感器二次短路？	35
1-52. 测试高压设备的绝缘电阻时，应采取哪些安全措施？	35
1-53. 如何测试电容器绝缘电阻？	35
1-54. 砍伐电线路附近树木时，应怎样做？	36
1-55. 高压带电作业人员应具备哪些条件？	36
1-56. 高压带电作业应采取哪些安全措施？	36
1-57. 低压带电作业应采取哪些安全措施？	37

1-58. 架空电线路施工时, 应遵守哪些安全措施?	37
1-59. 登杆作业有哪些要求?	38
1-60. 爆破施工用炸药和雷管, 应怎样保管和携带?	38
1-61. 爆破施工时, 应做好哪些安全工作?	39
1-62. 起重用绳索, 怎样选择安全系数? 什么叫安全系 数?	39
1-63. 常用棕绳、麻绳和棉纱绳的允许荷重是多少?	40
1-64. 停电检修高压电缆时, 应采取哪些安全措 施?	40
1-65. 检修运行中低压电动机时应注意什么?	40
1-66. 检修发电机时, 应采取哪些安全措施?	41
1-67. 检修高压电动机和起动装置时, 应采取哪些安全 措施?	41
1-68. 进入房屋顶棚作业时, 应采取哪些安全措施?	41
1-69. 怎样安全使用喷灯?	42
1-70. 对行灯有哪些安全要求?	42
1-71. 怎样安全使用砂轮?	42
1-72. 怎样安全使用手电钻和钻床?	42
1-73. 怎样安全使用电烙铁?	43
第二章 配电变压器	44
2-1. 变压器为什么能变压?	44
2-2. 变压器由哪几部分组成? 每部分的作用是什么?	45
2-3. 变压器铁芯与铁轭夹铁间的小联片可以不用吗? 它 有什么用途?	46
2-4. 变压器的额定电流、空载电流、额定电压、短路电 压和铜、铁损是什么意思?	47
2-5. 变压器的额定电压、额定电流和额定容量的关系 是什么?	47
2-6. 什么叫变压器的极性、“加极性”和“减极性”?	49
2-7. 什么叫变压器的接线组别?	50
2-8. 想设计一个 110/220 伏的变压器, 一次线卷只绕一	

- 匝，二次只绕两匝是否可以？51
- 2-9. 频率为50赫与60赫的变压器能通用吗？51
- 2-10. 变压器应具备哪些技术条件？51
- 2-11. 变压器线卷连接组别国家标准有哪几种？52
- 2-12. 配电变压器的接线组别有几种？都有什么特点？52
- 2-13. 自动闭塞变电所主变压器为什么用一种Y- Δ /Y₀-1~12的特殊接线组别？53
- 2-14. 一次为6千伏的变压器，接在10千伏的电源上能行吗54
- 2-15. 接线组别为Y/Y₀-12，电压为10/0.4千伏的变压器保持二次电压不变，接到6千伏电源上可以吗？54
- 2-16. 怎样用心算法算出变压器的额定电流？54
- 2-17. 配电变压器二次电压达不到额定值有什么害处？怎么办？56
- 2-18. 怎样选择变压器一、二次熔丝？57
- 2-19. 变压器温度计所指温度是哪一部位的温度？温度与温升的区别是什么？58
- 2-20. 变压器顶盖上装置的温度计管，伸入油箱内的长度是任意确定的吗？59
- 2-21. 变压器并联运行应符合哪些条件？如不符合会有什么后果？60
- 2-22. 容量、短路电压不同的变压器各台负荷是怎样分配的？61
- 2-23. 变压器在什么情况下需要核相？核相工作怎样进行？62
- 2-24. 新品或大修后的变压器投入运行时，为什么进行额定电压下的冲击试验？63
- 2-25. 变压器投入运行前应作哪些检查？64
- 2-26. 变压器新投入运行时，应注意监视什么？65

- 2-27. 变压器运行中应作哪些检查?65
- 2-28. 变压器在什么情况下要进行特殊巡检?65
- 2-29. 变压器常见故障有哪些?66
- 2-30. 变压器常发生故障的部位有哪些?66
- 2-31. 常见变压器绝缘损坏的原因是什么?66
- 2-32. 怎样用绝缘电阻判断变压器绝缘的好坏?66
- 2-33. 怎样测变压器的绝缘电阻?68
- 2-34. 变压器在什么情况下要吊芯检查? 应注意什么?68
- 2-35. 修理变压器时, 如何判断绝缘材料能否继续使用?70
- 2-36. 变压器在什么情况下应进行干燥处理?70
- 2-37. 变压器线卷损坏原因有哪些?70
- 2-38. 变压器引线事故的原因有哪些?71
- 2-39. 变压器绝缘套管损坏原因有哪些?71
- 2-40. 变压器分接开关损坏原因是什么?72
- 2-41. 硅钢片间绝缘损坏有什么坏处?72
- 2-42. 穿心螺栓及轭铁夹件碰接铁芯有什么后果?73
- 2-43. 运行中变压器温度过高是什么原因? 如何处理?73
- 2-44. 运行中变压器过负荷怎么办?74
- 2-45. 变压器三相负荷不平衡有什么影响? 为什么规定
变压器中线电流不大于低压额定电流的25%?74
- 2-46. 怎样判别变压器的声音是否正常? 异音的产生原
因是什么?75
- 2-47. 运行变压器高压一相熔丝熔断有哪些现象?75
- 2-48. 小修刚完的一台 Y/Y₀ 接线变压器, 送电后发现
二次缺相, 是怎样造成的?75
- 2-49. 搬运变压器时应注意什么?76
- 2-50. 变压器着火应如何处理?77
- 2-51. 变压器油的标号代表什么? 不同牌号的油能混用
吗?77
- 2-52. 如何进行变压器油的简易鉴别?78

2-53. 变压器取油样或补油时注意什么?	78
2-54. 变压器哪些部位容易发生渗漏油? 渗漏油有什么 坏处? 怎样处理?	79
2-55. 变压器密封胶垫处为什么常发生渗漏油? 怎么 办?	79
2-56. 什么叫变压器利用(使用)率? 怎样提高它?	80
2-57. 什么叫发、变、配电所的负荷率? 怎样计算?	82
2-58. 什么叫力率? 怎样计算?	82
2-59. 什么叫损失率? 如何计算?	84
第三章 电线路	86
3-1. 如何确定高压架空电力线路的路径?	86
3-2. 电力网的供电接线方式有几种?	86
3-3. 闭式电力网有哪些优点?	87
3-4. 电杆按用途分几种? 其作用是什么?	87
3-5. 电杆坑深如何决定? 怎样挖电杆坑?	89
3-6. 电杆起立、回填土的注意事项是什么?	89
3-7. 树立杆塔时应注意哪些安全事项?	90
3-8. 为什么有的电杆需要加底盘、卡盘或地横木? 其 装设情况如何?	90
3-9. 常用架空导线有哪几种?	91
3-10. 为什么多股绞线的相邻两层绕向相反?	93
3-11. 架空导线的连接应遵守哪些要求?	93
3-12. 导线的连接方法有几种?	93
3-13. 铜线和铝线连接时, 为什么用过渡线夹?	96
3-14. 为什么高压架空线一般不采用焊接法连接?	96
3-15. 选择导线应满足哪些条件?	96
3-16. 如何计算三相线路的电压损失率? 电压损失率的 规定允许值是多少?	97
3-17. 高、低压架空导线允许的最小截面是多少?	98
3-18. 如何按允许电压损失率选择高压导线截面?	98
3-19. 对于 380 伏低压架空线路, 如何按允许电压损失	

选择导线截面? 怎样用简便心算法选择导线截面?	99
3-20. 怎样估算架空导线的重量?	101
3-21. 用角铁制作横担, 允许的最小截面尺寸是多少?	101
3-22. 常用水泥电杆有哪几种? 每根重量是多少?	101
3-23. 放线时应注意哪些安全事项?	102
3-24. 紧线方法有几种?	102
3-25. 选择弛度观测档的原则是什么? 如何用弛度板法和弛度振荡法观测弛度?	103
3-26. 同一跨距内架空导线的弛度为什么要求相同?	105
3-27. 自动闭塞高压线路为什么三条线要换位?	105
3-28. 拉线的种类及其作用是什么?	106
3-29. 拉线的结构如何?	108
3-30. 拉线上部长度如何计算?	108
3-31. 合股镀锌铁拉线把如何制作?	109
3-32. 装设拉线时应注意什么?	109
3-33. 如何收紧拉线?	110
3-34. 拉线调整装置如何安装?	110
3-35. 如何用钢绞线制做拉线?	111
3-36. 架空线路在不同季节易发生什么问题?	112
3-37. 木横担烧损的原因是什么? 怎样防止?	112
3-38. 自动闭塞变电所在雨雾天气常发生过流跳闸故障是怎么回事? 一般动力变、配电所为什么没有这种现象?	113
3-39. 在无风和无任何外力作用下, 架空导线为什么会发生摇摆, 甚至混线烧断? 怎样防止?	113
3-40. 安装跌落式开关时应注意什么?	114
3-41. 对运行中的跌落式开关应注意什么?	114
3-42. 跌落式开关的常见故障有哪些? 什么原因? 怎样防止?	114
3-43. 电缆头有什么作用? 对电缆头有什么要求?	115

3-44. 常用电缆头有哪几种?	116
3-45. 铸铁盒电缆头有什么特点?	116
3-46. 漏斗型电缆头有什么特点?	116
3-47. 硬质塑料电缆头有什么特点?	117
3-48. 塑料干包电缆头有什么特点?	117
3-49. 环氧树脂电缆头有什么特点?	118
3-50. 电缆头为什么会漏油? 对运行有何影响? 怎样防 止?	118
3-51. 为什么架空线路设自动重合闸装置, 而电缆线路 不设自动重合闸装置?	119
3-52. 电缆线路停电后, 检修时为什么还有电?	119
3-53. 为什么敷设电缆时要留出一定长度?	119
3-54. 电缆从地面或电缆沟引出时应如何加以保护?	119
3-55. 什么叫大接地短路电流系统和小接地短路电流系 统?	120
3-56. 绝缘子表面为什么做成波纹形状?	120
3-57. 绝缘子在什么情况下容易损坏?	120
3-58. 巡视检查绝缘子时应查看什么?	120
3-59. 怎样处理电线路故障?	121
3-60. 自动闭塞条件线的作用是什么? 如何装设的?	121
3-61. 自动闭塞接近电路是如何工作的(即工作原理)?	122
3-62. 条件线相混或断线对信号有什么影响?	123
3-63. 区间信号红、黄、绿色显示之间的关系是什么?	124
3-64. 供电瞬间中断对信号显示有何影响?	124
3-65. 什么叫电气集中? 如何分类?	125
3-66. 为什么信号电源、自动闭塞变压器二次端的电压 波动保持在电压 220 伏 \pm 10%, 电气集中保持 在电压 380 伏的+5%、-10%?	125
3-67. 站内供电瞬间中断有何影响? 如何防止?	126
第四章 配电装置	127
4-1. 高压开关在电力网中的作用是什么?	127

- 4-2. 为什么把灭弧能力作为衡量开关性能的主要依据? 127
- 4-3. 高压开关由哪几部分组成? 怎样分类? 127
- 4-4. 油开关、负荷开关、隔离开关和熔断器的作用各是什么? 128
- 4-5. 高压开关铭牌上的技术参数的意义是什么? 128
- 4-6. 油在高压油开关中的作用是什么? 129
- 4-7. 油开关的油箱为什么有的涂灰色油漆, 有的涂红色油漆? 129
- 4-8. 少油开关的铁油箱为什么要有一条铜焊缝? 多油开关则没有? 129
- 4-9. 高压开关为什么要用铜钨合金制成的触头? 130
- 4-10. 少油开关的导电部分应符合哪些要求? 130
- 4-11. 油开关油面过高或过低有何影响? 标准是什么? 130
- 4-12. 运行中的油开关应注意什么? 131
- 4-13. 油开关起火或爆炸的原因是什么? 131
- 4-14. 怎样防止油开关着火? 131
- 4-15. 检查调整油开关操作机构时, 应符合哪些要求? 131
- 4-16. 怎样提高 CD 2 型操作机构的可靠性? 132
- 4-17. 油开关电动合闸操作时, 应注意什么? 132
- 4-18. 电动操作机构在什么情况下可以手动合闸? 应注意什么? 132
- 4-19. 怎样选择电磁操作机构合闸线卷的熔丝? 132
- 4-20. 油开关电动合闸失灵怎样查找原因? 133
- 4-21. 油开关跳闸失灵怎样查找原因? 133
- 4-22. 为什么开关跳闸辅助接点应先投入, 后切断? 134
- 4-23. 为什么有些直流感触器的触头上并联一个电容器, 交流接触器则没有? 134
- 4-24. 操作隔离开关的要点有哪些? 134
- 4-25. 操作隔离开关时, 发生带负荷误操作怎么办? 135
- 4-26. 油开关两侧有隔离开关时, 停、送电怎样操作隔离开关? 为什么? 135

- 4-27. 选择配电装置用的矩形母线时应考虑什么？平装和竖装有何区别？ 136
- 4-28. 为什么母线直线段长度过大时要有胀缩联接？ 136
- 4-29. 母线为什么要涂带色油漆？ 136
- 4-30. 为什么电压在 10 千伏及以下时采用矩形截面母线，35 千伏以上时采用圆形截面母线？ 137
- 4-31. 高压熔断器是怎样灭弧的？ 137
- 4-32. 管式熔断器运行中应作哪些检查？ 137
- 4-33. 常用低压开关有几种？各有什么特点？ 137
- 4-34. 常用低压熔断器有几种，各有什么特点？ 138
- 4-35. 熔丝的额定电流和熔断电流有何区别？ 138
- 4-36. 什么叫熔丝的熔断时间？ 139
- 4-37. 装配熔丝时要注意什么？ 139
- 4-38. 保险盒或胶盖闸刀开关的盖子起什么作用？ 139
- 4-39. 铜的导电率比锡高，为何常在铜线头上镀一层锡？ 140
- 4-40. 有的开关铜片表面为什么镀银？ 140
- 4-41. 电磁开关的电磁铁上的短路铜环有什么作用？ 140
- 4-42. 电磁开关的交流操作线卷，匝数不变增大导线截面时可以降低线卷温度，但直流操作线卷若同样加大导线截面时，温度反而升高是什么原因？ 140
- 4-43. 10 千伏电压互感器铭牌上有多个容量数是什么意思？ 140
- 4-44. 三线卷电压互感器有两组低压线卷，其用途是什么？ 141
- 4-45. 为什么一个变、配电所中的电压互感器有几种接线方式？各有什么特点？ 141
- 4-46. 中性点不接地系统单相接地时，电压互感器二次仪表怎样指示？三角形开口处电压是多少？ 143
- 4-47. 10 千伏电压互感器开口三角形处为什么要并接电阻？ 144
- 4-48. 10 千伏电压互感器铭牌规定接地运行时间不许超

- 过两小时,超过时有什么影响? 144
- 4-49. 三相五柱电压互感器二次星形绕组的三相电压表
中性线断路有何现象? 146
- 4-50. 为什么用来监视交流系统对地绝缘的三相电压互
感器必须采用五柱的? 148
- 4-51. 中性点不接地系统的电压互感器高压侧熔断器一
相熔断,与系统单相接地现象有何区别? 148
- 4-52. 电压互感器的高压熔断器熔断可能是什么原因? 149
- 4-53. 电压互感器高、低压熔断器的保护范围是什么? 149
- 4-54. 电流互感器铭牌上标的容量为什么有用伏安,有
用欧姆的?阻抗值与伏安值之间有什么关系? 149
- 4-55. 电流互感器与电压互感器的二次为什么不许互相
联接? 150
- 4-56. 电流互感器的巡视检查项目有哪些? 150
- 4-57. 电流互感器可能出现哪些异常? 150
- 4-58. 电流互感器为什么不许长时间过负荷? 151
- 4-59. 更换电流互感器应注意哪些问题? 151
- 4-60. 变、配电所常用仪表有哪些?基本用途是什么? 151
- 4-61. 配电盘常装三只电流表,一只电压表为什么? 151
- 4-62. 电流表,电压表某一刻度上划一红线是什么意思? 152
- 4-63. 仪表刻度盘起始点附近标一黑点是什么意思? 152
- 4-64. 最大刻度300安的电流表与300/5安的电流互感
器配套运行,当电流表指示150安时通过电流表
线卷的实际电流是多少? 152
- 4-65. 上题的电流互感器改为400/5安时,电流表的刻
度仍为300安,此时实际电流是多少? 152
- 4-66. 有功电度表和无功电度表的内、外部接线有何不
同? 153
- 4-67. 为什么电气测量回路与继电保护回路应尽量分别
使用电流互感器的不同次级线卷? 155
- 4-68. 装两只电流互感器怎样测量三相电流? 156

- 4-69. 电度表可能出现哪些异常现象? 怎样处理? 156
- 4-70. 仪表为什么冒烟? 怎样处理? 157
- 4-71. 铁路变、配电所常用的操作把手是什么型式? 它的型号意义是什么? 157
- 4-72. 常用的几种控制开关接点位置是怎样表示的? 158
- 4-73. 控制开关操作把手上每对接点是怎样使用的? 158
- 4-74. 测量相电压和线电压的转换开关怎样接线? 160
- 4-75. 更换操作把手的注意事项有哪些? 161
- 4-76. 操作把手运行中的维护检查项目有哪些? 161
- 4-77. 红、绿标示灯为什么串电阻? 用多大合适? 163
- 4-78. 红、绿标示灯不亮有哪些原因及危害? 怎样查找和处理? 163
- 4-79. 为什么变、配电所交、直流回路不能共用一条电缆? 164
- 4-80. 直流正、负极接地对运行有哪些危害? 164
- 4-81. 查找直流接地的操作步骤和注意事项有哪些? 165
- 4-82. 怎样选择合闸电缆? 165
- 4-83. 跳闸压板安装使用有哪些要求? 166
- 4-84. 在配电盘上用电钻打孔等振动较大的工作应采取哪些措施? 167
- 4-85. 运行中的二次回路配线清扫时, 应注意哪些事项? 167
- 4-86. 二次回路配线的绝缘电阻标准是多少? 167
- 4-87. 直流母线电压过高或过低有何影响? 167
- 4-88. 变、配电所常用继电器有哪些? 作用是什么? 168
- 4-89. 变、配电所常用的电流、电压、时间继电器的型号意义如何? 怎样记忆接点型式? 168
- 4-90. DT 3 型同步继电器的作用是什么? 169
- 4-91. 什么叫自动重合闸装置? 为什么采用它? 170
- 4-92. 电容式重合闸继电器主要组成元件是什么? 各起什么作用? 170
- 4-93. HD-2 A 型重合闸继电器 DZ 两个接点为什么串