球：以当前位置为圆心，半径为1个单位长度的球，此文档中简化成2维。

连线：过去目标点与当前目标点的连线

默认情况为pos\_sp\_s = curr\_sp\_s，当前目标点即当前的期望位置。

1. curr\_pos\_s\_len > 1, 当前位置与当前目标点的距离（紫色线段）大于1个单位长度。
2. 球与连线有交点，那么取离curr\_sp更近的交点作为期望位置。

curr\_sp

prev\_sp

当前的pos

新的 pos\_sp\_s

1. curr\_pos\_s\_len < 1，当前位置与当前目标的距离小于一个单位长度

last pos\_sp\_s

new pos\_sp\_s

A

B

next\_sp

prev\_sp

过去目标点🡪 当前目标点🡪 当前位置之间的夹角为b。

过去目标点🡪 当前目标点 与 当前目标点🡪未来目标点 两段向量之间的夹角为a。

curr\_sp

pos

当a与b 均为锐角的时候，需要修正pos\_sp\_s，来避免飞机到达航点前不必要的减速。修正方式为在prev\_sp 🡪 curr\_sp的连线上，加上一段距离（上图红色虚线），作为新的pos\_sp\_s，增加的长度可影响速度的期望值，即该新增的长度可以用来控制减速。

新的一段长度为：

1. ：为当前目标点与未来目标点的距离，若该长度大于1个单位长度，则缩小到1，若该长度小于一个单位长度，则保留，那么此长度为一个0~1的值，值越小则补充到pos\_sp\_s的值越少。此项

意义为，若下一个目标点与当前目标点距离较近，那么会适当减缓速度，反之则这一项为1，保持当前速度。

1. ：A的角度越小，cosA越大。

此项意义为，若两段航线之间的夹角越小，则减速越小，若两段航线夹角为零，飞机保持当前速度。

1. ：B 的角度越小，cosB越大。

此项意义为，若当前位置越靠近当前目标航线，则减速越小，若飞机位置正好处于目标航线上，飞机保持当前速度。

1. ：curr\_pos\_s\_len为当前位置与当前目标的距离（紫色线段），

上图显示为即经过修正之后的航线总长度，总长度会在 x<0.4 后迅速下降，之前则约等于1。

此项意义为，在当前位置与当前目标的距离大于0.4个单位长度之前，保持当前速度，在距离小于0.4个单位长度之后，开始减速，距离越近，减速越多。

总结：当A,B均为锐角的时候，需要修正pos\_sp\_s来防止飞机减速，修正量的大小取决于下一段航线的长度与角度，当前位置于期望航线的距离，以及当前位置与当前目标点的距离。

当A为直角或钝角的时候，则不做任何修正，飞机的期望位置为之前curr\_pos\_s\_len > 1时计算出来的圆与连线的交点。pos\_sp\_s一直保持到飞机到达判定半径之内后，全部航点信息更新。因此，当需要转弯的时候，飞机会减速。

A

B

curr\_pos\_s\_len > 1的例外情况：

1. 球与连线没有交点，且球心在连线的投影在连线之外，在prev\_sp前。

此种情况将prev\_sp设为目标点，然后，取当前位置与prev\_sp的连线与球的交点，作为新的pos\_sp

当前的pos

curr\_sp

最终新的 pos\_sp\_s

prev\_sp

球心在连线上的投影

1. 球与连线没有交点，且球心在连线的投影在连线之外，在curr\_sp后。

那么将当前位置与当前目标的连线与球的交点作为最新的pos\_sp\_s

当前的pos

新的 pos\_sp\_s

prev\_sp

球心在连线上的投影

curr\_sp

1. 球与连线没有交点，但是球在prev\_sp与curr\_sp之间，从球心向连线做垂线，垂线与球的交点作为新的期望位置。

新的 pos\_sp\_s

prev\_sp

球心在连线上的投影